This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

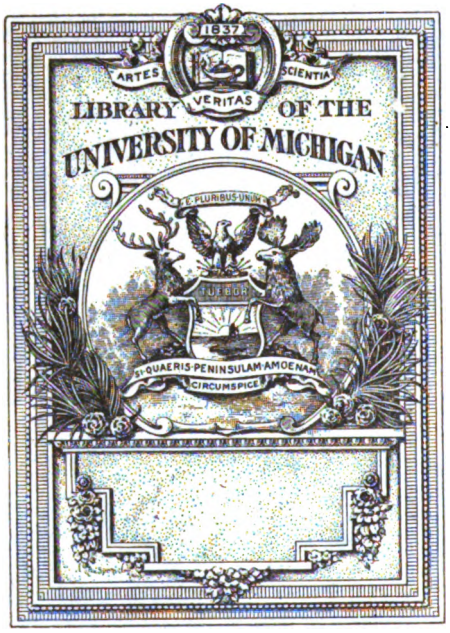
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google



Digitized by Google

SCIENCE LIBRARY
QL
1
.N22

Digitized by Google

Digitized by Google

MITTHEILUNGEN

AUS DER

45-179

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

ZWEITER BAND.

MIT 20 TAFELN, 13 HOLZSCHNITTEN, 14 ZINKOGRAPHIEN UND BEILAGE:
DRITTER NACHTRAG ZUM BIBLIOTHEKSKATALOG.

LEIPZIG,
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.
1881.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des zweiten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

Über die in der Zoologischen Station zu Neapel gebräuchlichen Methoden zur mikroskopischen Untersuchung. Von Paul Mayer. 1

Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. II. Über das Nervensystem der Trematoden. Von Arnold Lang. (Mit Taf. I—III und 14 Zinkographien.) 28

Über einige seltenere Echinodermen des Mittelmeeres. Von Hubert Ludwig. (Mit Taf. IV.) 53

Zur Kenntnis der Siphoneen und Bangiaceen. Von G. Berthold. 72

Sui Coriceidi parassiti, e sull' anatomia del gen. Lichomolgus. Di A. Della Valle. (Con le tavole V e VI.) 83

Notiz über einen neuen Parasiten der Tethys aus der Abtheilung der rhabdocoelen Turbellarien. Von Arnold Lang. (Mit Taf. VII.) 107

Zur Abwehr. Von Anton Dohrn 113

Zweites Heft.

Intorno all' Edwardsia Claparedii (Halcampa Claparedii Panc.) Von A. Andres. (Mit Taf. VIII.) 123

Catalogue provisoire des Hydroïdes Médusipares (Hydromeduses vraies) observés durant l'hiver 1879/80 à la Station zoologique de Naples. Von G. Du Plessis 143

Untersuchungen an Thysanoteuthis rhombus Trosch. Ein Beitrag zur Anatomie der Cephalopoden. Von W. J. Vigelius. (Mit 3 Holzschn.). . 150

Vergleichende Übersicht über das Erscheinen größerer pelagischer Thiere und Bemerkungen über Fortpflanzungsverhältnisse einiger Seethiere im Aquarium. Von R. Schmidtlein 162

Observations sur la Cladocoryne flocconeuse (Cladocoryne floccosa Rotch.). Von G. Du Plessis. (Mit Taf. IX.) 176

Carcinologische Mittheilungen. IX. Von P. Mayer. (Mit Taf. X.). . . . 196

Über die Gattung Peltodoris. Von R. Bergh. (Mit Taf. XI.) 222

De l'influence des lumières colorées sur le développement des animaux. Von E. Yung 233

Preis-Verzeichniss der mikroskopischen Präparate, welche durch die Zoologische Station zu Neapel zu beziehen sind 244

Digitized by Google

Drittes Heft.

Seite

Über das Vorkommen eines schwimmblasenähnlichen Organs bei Anneliden. Von Hugo Eisig. (Mit Taf. XII—XIV und 2 Holzschnitten.) 255

Prodromus neapolitanae actiniarum faunae addito generalis actiniarum bibliographiae catalogo. Von Angelo Andres 305

Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. III. Das Nervensystem der Cestoden im Allgemeinen und dasjenige der Tetrarhynchen im Besondern. Von Arnold Lang. (Mit Taf. XV—XVI und 8 Holzschnitten.) 372

Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentlichen Phaeosporeen. Von G. Berthold. (Mit Taf. XVII.) 401

Viertes Heft.

Untersuchungen über die Geschlechtsorgane einiger Muraenoiden. Von J. Brock. (Mit Taf. XVIII—XX.) 415

Bericht über die Zoologische Station während der Jahre 1879 und 1880. Von A. Dohrn 495

Zweites Preisverzeichniss der durch die Zoologische Station zu Neapel zu beziehenden conservirten Seethiere. 515

Beilage: Dritter Nachtrag zum Bibliothekskatalog.

Digitized by Google

Über die in der Zoologischen Station zu Neapel gebräuchlichen Methoden zur mikroskopischen Untersuchung.

Von

Dr. Paul Mayer.

Die folgenden Blätter sollen einen kurzen Bericht über die Methodik histologischer Untersuchungen liefern, so weit sich dieselbe in der Zoologischen Station während des kurzen Zeitraumes ihres Bestehens bereits hat entwickeln können. Die große Mannigfaltigkeit der marinen Formen, denen gegenüber die Hilfsmittel der Histologen von Fach, weil fast immer nur für die wenigen Versuchsobjecte aus dem Bereiche der höheren Thiere erdacht, oft genug im Stiche lassen, macht ohne Zweifel eine solche Methodik nothwendig. Nach Lage der Dinge erscheint dabei die Station nur als die Verbreiterin der Anschauungen, welche theils auf Anregungen der auswärtigen Forscher während eines vorübergehenden Aufenthaltes in ihren Räumen, theils auf den Arbeiten ihrer ständigen Beamten beruhen, jedenfalls aber von den Letzteren gepflegt, weiter fortgebildet und in der beständigen Praxis auf ihre Richtigkeit geprüft worden sind. Wie sich darum die Frage nach dem geistigen Eigenthume hier noch weniger denn anderwärts in allen Fällen zu einer befriedigenden Lösung bringen lässt, so erklärt sich zugleich daraus die Lückenhaftigkeit der Mittheilungen und die ungleiche Berücksichtigung, welche die einzelnen Thierstämme erfahren haben. Immerhin aber wird dieser erste Versuch zu einer geordneten Zusammenstellung der vielfach in der Litteratur zerstreuten oder lediglich von mündlicher Überlieferung getragenen Angaben, wenn er auch nur die Veranlassung zu eingehenderen Veröffentlichungen bietet, nicht gänzlich des Nutzens entbehren.

Digitized by Google

Conservirungsmethoden.

1) Von Methoden zur Conservirung behufs histologischer Untersuchung gelangen in der Zool. Station eine ganze Reihe, darunter einige bisher noch nicht veröffentlichte, zur Anwendung. In erster Linie bedient man sich der Kleinenberg'schen Pikrinschwefelsäure[1], die für die meisten niederen Seethiere unersetzlich ist. Sie bietet den Vortheil, dass sowohl die den Thieren äußerlich anhaftenden Mengen Seewassers als auch die in den Geweben enthaltenen Salze zum größten Theile verdrängt und durch eine Flüssigkeit ersetzt werden, welche sich durch Alkohol völlig entfernen lässt. Mit Osmium- und Chromlösungen ist dies bekanntlich nicht der Fall, vielmehr kommt hier noch der in den Geweben erzeugte anorganische Niederschlag hinzu und wirkt unter Umständen bei der Tinction störend. Nothwendig ist es selbstredend, viel Flüssigkeit in Anwendung zu bringen; dies gilt namentlich dann, wenn Thiere mit großer Leibeshöhle in toto zu conserviren sind. Im Allgemeinen tödtet die Pikrinschwefelsäure ungemein rasch[2] und bringt zugleich bei kleineren Organismen die Zellen zu fast augenblicklicher Erstarrung, so dass sie nach dieser Richtung hin entschieden der Chromsäure und ihren Salzen vorzuziehen ist. Doch dringt auch sie, obwohl sie verhältnismäßig leicht diffundirt, nur schwierig durch dickere Chitinmembranen durch. Es ist daher, um wirklich brauchbare Präparate von z. B. größeren Isopoden, Insecten u. s. w. zu erhalten, unerlässlich, den Körper mit der Schere ganz zu öffnen und die Leibeshöhle sofort mit einer Pipette voll Pikrinschwefelsäure aus-

---

[1] Sie wird dargestellt, indem man zu 100 Raumtheilen einer kalt gesättigten Lösung von Pikrinsäure in Wasser 2 Raumtheile concentrirter Schwefelsäure hinzufügt und die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit mit dem 3fachen an Wasser verdünnt. Für Arthropoden wende ich das Säuregemisch unverdünnt an.

[2] Obwohl für gewöhnlich auch die höheren Crustaceen sehr schnell darin sterben, so macht doch Artemia salina L. eine bemerkenswerthe Ausnahme. Von denjenigen Exemplaren, welche mir Prof. Carlo Emery aus Cagliari zu schicken die Güte hatte, lebten einige in der concentrirten Pikrinschwefelsäure fast eine Stunde lang und ergaben natürlich auch histologisch wenig brauchbare Präparate. Mäßig erwärmte Säure hingegen tödtete sie sofort und drang auch so schnell in das Innere ein, dass ein allmähliches Absterben der Gewebe nicht statthaben konnte. Es wäre interessant zu erfahren, ob diese Artemien nach längerem Leben in weniger salzhaltigem Wasser eine durchlässigere Haut erhalten würden, oder ob nicht auch Apus und Branchipus sich gegen Pikrinschwefelsäure unverhältnismäßig resistent beweisen. Mir ist die erwähnte Erscheinung um so auffälliger gewesen, als die Zellen der Kiemenwandungen bei anderen gleich großen Crustaceen ungemein geschwind erstarren, die Thiere also gewissermaßen ersticken.

Digitized by Google

zuspritzen, damit die gerinnbaren Theile des Blutes nicht Zeit gewinnen, sich auf die unter ihnen befindlichen Organe niederzuschlagen und sie mit einander zu verkleben. Überhaupt ist aus gleichem Grunde die Flüssigkeit so lange zu wechseln, als noch Trübungen in ihr entstehen, und erst in völlig klarer Säure dürfen die Objecte längere Zeit verweilen. Gerade auf letzteren Punkt kann nicht genug hingewiesen werden, denn eben in der Vernachlässigung dieser scheinbar selbstverständlichen Maßregel liegt hier sowohl wie bei anderen Conservirungsflüssigkeiten der Schlüssel zu den häufig so wenig befriedigenden Resultaten, welche nur zu gern der Methode in die Schuhe geschoben werden. Wie lange übrigens der Aufenthalt in der Säure dauern darf, hängt von der Beschaffenheit der Gewebe resp. der ganzen Thiere ab. Meist genügen einige Stunden; bei sehr wasserreichen und großen Stücken ist längere Zeit und dann und wann auch ein Bewegen der Flüssigkeit erforderlich. Manchmal scheint auch eine tagelange Einwirkung nicht schädlich zu sein[1].

Während in Chrommischungen die Gewebe vielfach direct schnittfähig werden, findet durch die Pikrinschwefelsäure wohl eine Abtödtung der Zellen, aber nicht eine wirkliche Härtung statt. Zum Theil wird diese Erscheinung sicherlich darin begründet sein, dass es nur zu einer Gerinnung des protoplasmatischen Inhaltes, nicht zu einer bleibenden Einlagerung anorganischer Bestandtheile kommt[2]; zum Theil auch wird die Schwefelsäure, indem sie das Bindegewebe zum Quellen bringt, daran Schuld sein. Hier hat also der Alkohol durch Wasserentziehun zu wirken. Die Folge davon ist, dass durch ihn bei recht weichen und zarten Objecten, welche bis dahin ihre Form bewahrten, eine unliebsame Schrumpfung eintreten kann. Am besten thut man daher, Larven und andere kleine pelagische Thiere mit dünnen Wandungen entweder mit der Pipette oder mit einer Schaufel in den Alkohol (von 70 %) zu übertragen, so dass sie einstweilen, da sie wegen ihrer Schwere rasch zu Boden sinken, noch in ihrem früheren Medium bleiben. Wenn dieses nach einigen Minuten in den Alkohol diffundirt ist, so befördert man sie auf die angegebene Weise in frischen Alkohol und muss hierbei darauf achten, dass die einzelnen Thiere nicht mit einander in Berührung gerathen, da sie mitunter leicht zusammen-

[1] Ganz junge Larven von Toxopneustes z. B., die durch ein Versehen über 8 Tage in der Säure gelegen hatten, ergaben noch leidliche Präparate.

[2] Abgesehen von den Fällen, in denen der kohlensaure Kalk der Gewebe sich in Gips umsetzt. Indessen gerade dann wird eher eine Erweichung, als eine Härtung erfolgen.

Digitized by Google

backen. Bei größeren Objecten sind diese Vorsichtsmaßregeln natürlich nicht erforderlich, indessen kann hier leicht eine Abplattung des noch weichen Körpers stattfinden, der man durch öfteres Umlegen oder Wälzen begegnet. So lange noch die Abgabe von wässeriger Flüssigkeit fortdauert, wird man den Alkohol häufig zu wechseln oder wenigstens zu bewegen haben, damit sich nicht am Boden des Gefäßes eine zur Maceration Veranlassung gebende Schicht bilden könne. KLEINENBERG empfiehlt zwar, schon bald 90 %igen Alkohol anzuwenden, doch habe ich keinerlei Vortheil davon gefunden und bewahre auch die Präparate endgültig in dem 70 %igen Alkohol auf. Unbedingt nothwendig ist es aber, die anfangs noch lebhaft gelb gefärbten Objecte völlig weiß werden zu lassen, die Flüssigkeit also so oft zu erneuern, als sie noch Spuren von Pikrinsäure zeigt. Erst wenn die letztere ganz und gar ausgezogen[1] ist, darf man den Conservirungsprozess als beendet ansehen.

Aus dem Gesagten ist leicht ersichtlich, dass die Vorzüge der Pikrinschwefelsäure darin bestehen, dass sie die Gewebe rasch abtödtet, dass sie verhältnismäßig schnell auch in das Innere dicker Schichten eindringt und dass sie hinterher sich gänzlich wieder aus den Objecten entfernen lässt. Bei den Seethieren spült sie außerdem noch die Salze des Meerwassers fort. Ihre Anwendung verbietet sich natürlich dort, wo es darauf ankommt, etwa vorhandene Kalktheile in den Organismen ungelöst zu bewahren; indessen auch dann, wenn die Erhaltung derselben in ihrer ursprünglichen Form nicht gefordert wird, empfiehlt sie sich bei der Anwesenheit von vielem Calciumcarbonat (also z. B. bei Echinodermen) nur wenig, weil sich durch ihren Einfluss viel Gips bildet und in großen Krystallen mitten in den Geweben niederschlägt. Bei Wirbelthieren darf sie, weil die in ihr enthaltene Schwefelsäure Bindegewebe zur Quellung bringt, nur unter Berücksichtigung dieser ihrer Eigenschaft in Gebrauch gezogen werden. Wie mir Prof. EMERY

[1] Sie verharrt in einzelnen Geweben oft merkwürdig lange. Aus dickeren Chitinschichten ist sie mitunter selbst nach Wochen noch nicht entfernt, so dass nichts übrig bleibt, als solche Stücke von den bereits weiß gewordenen zu trennen. Da übrigens die reine Pikrinsäure stets sehr viel hartnäckiger ist, als ihre Verbindung mit Schwefelsäure, so liegt es nahe, in den angegebenen Fällen an eine Dissociation zu glauben. Versuche zur Orientirung darüber, wie sich beim Entsäuern mittels Alkohol die beiden Bestandtheile der Kleinenberg'schen Säure zu einander stellen, sind noch zu machen und ergeben vielleicht interessante Aufschlüsse über die verschiedenen Gewebe. Sicher ist nur, dass heißer oder auch nur warmer Alkohol die Extraction viel rascher bewerkstelligt, als es derjenige von gewöhnlicher Temperatur thut.

Digitized by Google

mittheilt, eignet sie sich indessen für Wirbelthierembryonen und für Fische gut, nur darf man die Objecte nicht länger als 3—4 Stunden in ihr liegen lassen. KLEINENBERG hat übrigens neuerdings, um den Quellungen entgegenzuarbeiten, Kreosot aus Buchenholztheer dem Säuregemisch zugesetzt und versichert, damit gute Resultate erzielt zu haben. — In eigenthümlicher Weise scheint die Pikrinschwefelsäure endlich auf die parasitischen Crustaceen einzuwirken. Während sie nämlich im Allgemeinen für die Krebse wohl das beste Conservirungsmittel darstellt, bewirkt sie in jenen meist Quellungen, Loslösungen ganzer Gewebspartien u. s. w., so dass sie, wie auch FRAISSE [1] schreibt, am besten vermieden wird. Der Grund für diese Erscheinung liegt natürlich in dem histologischen Verhalten der genannten Parasiten, welche darin mitunter ganz enorm von den normalen Vertretern ihrer Gruppen abweichen und auch mit anderen Reagentien meist nur ungenügende Präparate liefern. Näheres vermag ich jedoch leider nicht anzugeben und habe auch in der Litteratur außer gelegentlichen Bemerkungen darüber nichts verzeichnet gefunden [2].

2) Um einem der eben erwähnten Übelstände, nämlich der lästigen Bildung von Gipskrystallen abzuhelfen, habe ich an Stelle der Pikrinschwefelsäure die Pikrinsalzsäure oder Pikrinsalpetersäure zuweilen mit Erfolg verwendet. Beide Gemische [3] wirken ähnlich dem erstgenannten, leiden aber, wie mir KLEINENBERG mittheilt und wie ich auch selbst gefunden habe, an dem Übelstande, dass sich die gelbe Färbung bei dickeren Gewebsstücken schwieriger ausziehen lässt, als es bei der Pikrinschwefelsäure der Fall ist. Im Allgemeinen verdient also diese entschieden den Vorzug.

3) In einem gewissen Gegensatze zu der Conservirung mit Pikrinschwefelsäure steht diejenige mit Alkohol. Letztere nämlich bewirkt,

---

[1] FRAISSE, P., Entoniscus Cavolinii n. sp. Arbeiten zoolog. zootom. Institut. Würzburg 1877—78, IV, p. 383.

[2] Zweifellos ist bei sehr vielen dieser Parasiten ein oder das andere Organ noch in langsamem phylogenetischen Schwunde begriffen, würde also histologisch besonders interessant sein. Nur gestattet das vergleichsweise doch immer spärliche Material die Untersuchung gerade dieses Punktes wohl kaum, zumal das Chitin die Anwendung mancher Reagentien erschwert.

[3] Ich bereite sie analog der Pikrinschwefelsäure, nehme aber statt der 2 Raumtheile Schwefelsäure 8 Raumtheile reiner Salzsäure von 25% HCl oder 5 Raumtheile reiner Salpetersäure von 25% N_2O_5. Die Wirkung der Säuregemische ist auch bei Gegenwart von vielem Kalk eine rapide; aber gerade darum bewirkt die sich entwickelnde Kohlensäure oft mechanische Verletzungen der Gewebe, so dass in manchen Fällen doch die Chromsäure den Vorzug verdient, welche ohnehin eine Collabirung leichter verhindert.

Digitized by Google

obwohl gewöhnlich bei starkem Alkohol die Tödtung eine rasche ist, bei irgend dickwandigen, namentlich mit Chitinmembranen versehenen Thieren eine mehr oder weniger starke Maceration der Innenpartien, die zuweilen sogar zu faulen beginnen. So gut diese Thatsache den Meisten bekannt ist, so wird ihr doch nicht immer Rechnung getragen, namentlich von Seiten derjenigen Forscher, welche bei Reisen an die Seeküsten sich neben ihren Hauptarbeiten auch das Sammeln für ihre Museen angelegen sein lassen. In gleicher Weise laufen noch oft bei der Verwaltung der Zool. Station Bestellungen auf Thiere ein, die zur Zergliederung in den Cursen für Studirende zu dienen haben und doch einfach in Alkohol conservirt werden sollen. In vielen Fällen ist diese Methode gewiss die schlechteste von allen. Um wieder die Crustaceen als Beispiel anzuführen, so möchte ich erwähnen, dass sie selbst für die Amphipoden und Isopoden nicht passt, weil die Organe durch die in der Leibesflüssigkeit beim allmählichen Eindringen des Alkohols entstehenden Niederschläge mit einander verlöthet werden und bei nachherigem Aufweichen in Wasser oft nicht einmal mehr eine Trennung durch geschicktere Hände, als es die eines Studirenden sind, gestatten. Weniger beachtet dürfte der Umstand sein, dass bei Seethieren die directe Conservirung in starkem Alkohol (von 70 oder 90 %) für histologische Zwecke auch darum nachtheilig ist, weil sie die meisten Salze des anhaftenden Meerwassers auf der Außenfläche der Objecte fixirt und so manchmal das Eindringen des Alkohols unnöthig erschwert. Handelt es sich dann später noch darum, das Thier in toto zu färben, so werden zwar bei Anwendung wässeriger Tinctionsmittel, wie Carmin oder Pikrocarmin, die Präcipitate wieder gelöst und haben sich daher bis jetzt wie es scheint der Beobachtung gänzlich entzogen; nimmt man aber alkoholische Lösungen, so färben sie sich vielfach mit und verhindern auch eine brauchbare Tinction der inneren Körpertheile. Mir ist dieser Umstand zwar früher schon hier und da bei der Anwendung der Kleinenberg'schen Hämatoxylinlösung aufgefallen, indessen erst dann recht deutlich geworden, als ich mit Cochenilletinctur (siehe unten Nr. 13) zu operiren begann. Bei dieser nämlich kann es vorkommen, dass sich in Folge des Vorhandenseins von Krystallen aus dem Meerwasser auf der Außenfläche der mit ihnen besetzten Organismen aus der Cochenille eine graugrüne Masse[1] niederschlägt, welche die Präparate

[1] Auch ein mit destillirtem Wasser gewonnener Auszug aus Cochenille setzt nach dem Vermischen mit Seewasser solche Massen ab. Sie bestehen aus einer Verbindung des Farbstoffes mit den Kalk- und Magnesiasalzen.

Digitized by Google

oft ganz überzieht und unbrauchbar macht. Ich lasse daher, um diesem Übelstande zu begegnen, die nur in Alkohol conservirten Thiere, namentlich wenn sie aus fremden Museen stammen, einige Stunden in saurem Alkohol (1—10 Theile Salzsäure auf 1000 Theile 70 %igen Alkohols) liegen und erhalte dann nach sorgfältiger Entsäuerung meist auch befriedigende Färbungen.

4) Der eben erwähnte Umstand hat mich dazu geführt, Conservirungsversuche mit saurem Alkohol anzustellen. Ich habe sowohl Salzsäure als auch Salpetersäure in 70- oder 90 %igem Alkohol erprobt und gefunden, dass im Allgemeinen der stärkere Alkohol und die erstgenannte Säure vorzuziehen sind. Am liebsten verwende ich ein Gemisch von 3 Raumtheilen Säure und 97 Raumtheilen Alkohol und lasse die Objecte nur so lange Zeit darin, bis ich bei öfterem Umschütteln eine völlige Durchdringung derselben erreicht zu haben glaube. Da ich vorher in dem Alkohol eine kleine Menge Pikrinsäure aufgelöst habe, so kann ich ähnlich wie bei der Pikrinschwefelsäure beim nachherigen Entsäuern mit reinem 90 %igen Alkohol an dessen Farbe beurtheilen, wie weit der Prozess gediehen ist. Ein aufmerksames Studium nun der solchergestalt gewonnenen und in verschiedener Weise tingirten Präparate hat mir gezeigt, dass bei subtilen Objecten (Auricularien, Tornarien u. s. w.) der angesäuerte Alkohol zwar dem reinen unbedingt vorzuziehen ist, indessen hinter der Pikrinschwefelsäure eben so sehr zurücksteht, also wohl nur für gröbere Objecte Verwendung finden darf. Da er übrigens noch schneller tödtet, als reiner Alkohol und außerdem die Bildung der Niederschläge, welche mitunter das ganze Präparat entstellen, verhindert, so ist für die Schaustücke in Museen die Conservirung in der angedeuteten Weise sehr zu empfehlen. Zu erwähnen ist jedoch, dass das Gemisch nach einiger Zeit merklich an Wirkung verliert, da sich auf Kosten der Säure ätherische Verbindungen bilden.

5) In einzelnen Fällen habe ich namentlich bei Arthropoden mit allen gewöhnlich in Gebrauch kommenden Mitteln eine rasche Tödtung nicht erzielen können. Ich habe mich dann mit Vortheil des kochenden absoluten Alkohols bedient, der in der richtigen Weise angewandt blitzschnell wirkt. Für Tracheaten, deren vergleichsweise trockenes Chitin bekanntlich viel weniger durchlässig ist als das stets durchtränkte der Crustaceen, bietet ohnehin der kochende Alkohol häufig das einzige Mittel, an einem nicht geöffneten Thiere wenigstens die Hautgewebe gut conservirt zu erhalten, da schon kalter Alkohol meist viel zu langsam eindringt.

Digitized by Google

6) Was die Überosmiumsäure betrifft, so bin ich von ihrer Anwendung bei Arthropoden fast ganz zurückgekommen. Wenn man im Stande ist, die Thiere zu öffnen, so leistet, wie schon oben erwähnt, die Pikrinschwefelsäure Alles, was man nur verlangen kann; und da sie auch durch Chitin eben so rasch durchdringt wie die Überosmiumsäure, so ist letztere sowohl in wässeriger Lösung als in Dampfform meines Erachtens fast immer zu entbehren. In der That brauche ich sie nur dann, wenn es mir darauf ankommt, die Anhänge des Hautskelettes, wie Haare, Borsten u. s. w. zu färben, und verwende sie nur selten, um histologische Details zu ermitteln[1]. Das Gesagte gilt indessen keineswegs für diejenigen Thierstämme, deren Körper für wässerige Flüssigkeiten leicht durchdringlich ist; vielmehr ist hier, wie bekannt, das Osmium nur selten zu entbehren. Ich habe indessen auf diesem Gebiete dem schon durch so viele Forscher Ermittelten nichts hinzuzufügen[2].

7) Einen Übelstand hat allerdings die Anwendung der Überosmiumsäure im Gefolge. Es passirt nur allzu oft, dass trotz der größten Sorgfalt eine nachträgliche Überfärbung der mit ihr behandelten Objecte eintritt, so dass manche Präparate geradezu unbrauchbar werden. Nun ist zwar schon von anderer Seite darauf hingewiesen worden, dass die Einwirkung des genannten Reagens durch Einlegen der Objecte in Carmin oder Pikrocarmin unterbrochen wird, indessen ist meines Wissens bisher noch keine Methode angegeben worden, die es ermöglichte, den unerwünschten Niederschlag von Osmium wieder zu beseitigen, ohne doch die Structur der Gewebe erheblich zu schädigen. Dies macht aber durchaus keine Schwierigkeiten, so fern man nur die zu dunkel gewordenen Stücke bereits in Alkohol (von 70 oder 90 %) gebracht hat. Man schüttet einfach Krystalle von chlorsaurem Kalium hinzu, bis der Boden des Glases damit bedeckt ist, lässt mittels

---

[1] Eins der besten Objecte für Prüfung von Methoden bietet sich ohne Zweifel in der Phronima sedentaria dar. Hier ist jede Zelle, jeder Kern so überaus scharf definirt, dass man schon am lebenden Thiere fast Alles sehen und so die Güte der Conservirung beurtheilen kann. Die Überosmiumsäure hat mir aber auch bei Injection in die Leibeshöhle, wo sie also direct mit allen Organen in Berührung kam, nicht so viel gezeigt wie die Pikrinschwefelsäure. Aus diesem und anderen Gründen kann ich namentlich für größere Insecten das stundenlange Einlegen in Osmiumlösungen nicht für angezeigt halten und sehe die Resultate einer solchen Methode wohl nicht mit Unrecht stets misstrauisch an.

[2] Nach Emery erhält sich bei Anwendung von Osmium die Farbe der gelben und rothen öligen Pigmente im Bindegewebe der Fische vortrefflich, während sie bei den übrigen Methoden bald verschwindet.

Digitized by Google

einer Pipette einige Tropfen concentrirter Salzsäure darauf gelangen und mischt, wenn das an seiner grünlichen Farbe kenntliche Chlor sich zu entwickeln begonnen hat, durch sanftes Schütteln die Flüssigkeiten mit einander. Die Anwendung von Wärme durch Einsetzen des Gefäßes in ein Wasserbad beschleunigt den Bleichprozess ungemein, indessen auch bei gewöhnlicher Temperatur habe ich große Pelagien, Carinarien, Rhizostomen u. s. w. in einem halben Tage wieder retten können und an ihnen keinerlei makroskopische Veränderungen bemerkt, so dass sie nach Versetzung in säurefreien Alkohol die mit ihnen vorgenommene Operation nicht verriethen. Kleine Objecte werden meist rascher entfärbt und leiden, da sie stets in Alkohol[1] bleiben, unter dieser Procedur auch nicht viel. Dr. Eisig hat die Güte gehabt, mit einigen Exemplaren der Serpulide Salmacina eine Probe anzustellen und erklärt sich von derselben befriedigt. Ich habe namentlich Sapphirinen als Testobjecte verwandt und dabei gefunden, dass zwar im Allgemeinen der Zustand der Gewebe ein guter geblieben war, aber doch der Glanz, welcher die Thiere im Leben auszeichnet und sich nur durch Conservirung mit Osmium erhalten lässt, sich gänzlich verloren hatte. Da nun dieser, wie bekannt, auf Interferenz beruht und nicht im Chitin, sondern in der Epidermis seinen Sitz hat, so müssen die Zellen der letzteren doch in etwas verändert worden sein. Indessen thut dies der sonstigen Brauchbarkeit der Objecte keinen Eintrag, besonders weil die von Osmium befreiten Thiere sich gut färben lassen. An den Sapphirinen habe ich übrigens in Bezug auf die Wirkung des Osmiums noch Folgendes constatirt. Der von dem genannten Reagens fixirte Glanz schwindet bereits durch Zusatz von 1 % Salpetersäure oder Salzsäure zum Alkohol, dagegen bleibt natürlich die in den Geweben niedergeschlagene Osmiumverbindung und mit ihr auch die Härte des ganzen Thieres bestehen. Da sich aber die letztere verliert, sobald durch Bleichen das Osmium entfernt worden, so beruht die Härtung, welche Gewebe durch Überosmiumsäure erfahren, in der That auf einer Einlagerung von anorganischer Materie.

Statt der Salzsäure kann man in der angegebenen Weise auch Salpetersäure benutzen und hat es dann mit dem frei werdenden Sauerstoffe zu thun. Die zuerst erwähnte Bleichmethode, welche nur

---

[1] Die geringe Menge Säure wirkt, wie es scheint, auf die in Alkohol befindlichen, also einer Quellung nicht so leicht fähigen Gewebe direct nur wenig ein. Die Ätherarten, welche sich durch das Chlor im status nascendi bilden, sind natürlich eben so unschädlich wie das chlorsaure Kalium selbst.

Digitized by Google

eine leichte Modification der schon früher von mir für Insecten[1] angegebenen darstellt, habe ich auch zur Entfernung natürlichen Pigmentes zu benutzen versucht, als es mir darauf ankam, einige der von GRENACHER in seinem großen Werke über die Augen der Arthropoden beschriebenen Verhältnisse an eigenen Präparaten zu sehen. Bei Mysis z. B. gelang es mir, die in Spiritus befindlichen Augen in toto hinreichend zu entfärben; besser noch ließ sich selbstredend mit den einzelnen Schnitten operiren; auf jeden Fall aber vermied ich, da auch die Tinctionsmittel alkoholischer Natur waren, die Quellungen, welche beim Gebrauche wässeriger Flüssigkeiten oft so störend wirken (vergl. hierüber unten Nr. 11).

8) Was ich mit Bezug auf die Arthropoden von der Überosmiumsäure sagte, hat auch für die Chromsäure und erst recht für die chromsauren Salze Gültigkeit. Namentlich in letzteren ist, wenn man die Thiere nicht öffnet, eine leichte Maceration schon dort unvermeidlich, wo die Pikrinschwefelsäure noch rasch eindringt und gut conservirt. Im Allgemeinen gelangt in der Zool. Station wenigstens für die Wirbellosen die reine Chromsäure auch nicht viel zur Verwendung, wird aber im Verein mit dem Kleinenberg'schen Säuregemisch häufig benutzt, um den Geweben durch die sich in ihnen ablagernde Chromverbindung mehr Festigkeit zu geben (mit anderen Worten: sie mehr zu härten), als es das letztere allein vermag.

9) Einer besonderen Conservirungsflüssigkeit bedient sich Dr. LANG[2] seit Jahresfrist mit günstigem Erfolge. Veranlasst durch eine ältere Notiz von BLANCHARD operirt er mit Quecksilberchlorid, dem er auch Essigsäure oder Pikrinschwefelsäure zusetzt. Die ursprüngliche Vorschrift lautet: 100 Gewichtstheile destillirtes Wasser, 6—10 Chlornatrium, 5—8 Essigsäure, 3—12 Quecksilberchlorid, eventuell noch $^1/_2$ Alaun. Die Planarien, für welche diese Mischung ausgedacht ist, werden auf den Rücken gelegt und möglichst vom Seewasser befreit, dann mit der Sublimatlösung übergossen. Sie sterben dann in ausgestrecktem Zustande. Nach einer halben Stunde kommen sie in Alkohol erst von 70, dann von 90 %, endlich von 100 % und sind in 2 Tagen gehärtet. — In einer späteren Notiz[3] giebt LANG als ähnliche Flüssigkeiten noch an eine concentrirte Lösung von Sublimat in Pikrinschwefelsäure mit 5 % Essigsäure oder einfach eine concentrirte wässerige Lösung des

[1] Vergl. Archiv für Anatomie und Physiologie von DU BOIS-REYMOND und REICHERT. 1874. p. 321.

[2] Zoologischer Anzeiger von VICT. CARUS. 1878. I. p. 14 u. 15.

[3] Ebenda. 1879. II. p. 46.

Digitized by Google

Sublimates. Neuerdings verwendet er in schwierigen Fällen die genannten Flüssigkeiten siedend heiß und erzielt dadurch eine noch raschere Tödtung. Nach den Versuchen LANG's und anderer Forscher »erweisen sich alle Conservationsmethoden mit Sublimat z. Th. sehr gut, z. Th. brauchbar für Hydroiden, Korallen, kleine Ctenophoren, einige Gephyreen und Balanoglossus, Echinodermen ... für Sagitta, viele Anneliden .... ferner für Rhabdocoelen. Dendrocoelen lassen sich nur nach Conservation mit Sublimatlösung auf ihre Histologie genau untersuchen«. Dem Gesagten lässt sich noch hinzufügen, dass sich auch Cestoden und Trematoden, so wie die Larven der Turbellarien nach LANG's neuesten Ermittelungen vorzüglich damit behandeln lassen. Indessen dürfen im Allgemeinen die mit Sublimat getödteten Planarien nicht lange in Alkohol bleiben, da sie brüchig werden; es empfiehlt sich daher, sie spätestens nach einigen Tagen zu färben und in Paraffin einzuschließen, in welchem sie dann, so zum Schneiden vorbereitet, längere Zeit liegen bleiben können. — Für Arthropoden habe ich bisher mit der LANG'schen Methode keine günstigen Resultate zu erzielen vermocht.

10) Die von Prof. MERKEL angegebene[1] und nach ihm benannte Flüssigkeit, nämlich eine Lösung von je 1 Gewichtstheil Platinchlorid und Chromsäure in 800 Theilen Wasser, hat Dr. EISIG mit vielem Erfolge dazu verwandt, um die zarten Seitenorgane der Capitelliden schnittfähig zu machen, und empfiehlt sie zugleich auch für andere Organsysteme der Anneliden. Wie der Erfinder dies schon hervorhob, gewährt sie großen Spielraum in Bezug auf die Dauer der Einwirkung; für die Anneliden sind nach EISIG 4—6 Stunden ausreichend. Nach weiterer Behandlung mit Alkohol färben sich die Objecte vorzüglich, was namentlich wegen des Gehaltes der Mischung an Chromsäure hervorgehoben zu werden verdient.

Tinctionsmethoden.

11) Es ist in der Zoologischen Station allmählich zur Gewohnheit geworden, die mikroskopischen Präparate, so weit es irgend angeht, in Harzen aufzuheben und nur in Ausnahmefällen Glycerin oder andere wässerige Einschlüsse anzuwenden. Dies Verfahren bedingt naturgemäß den Durchgang der zu solchen Präparaten dienenden Gewebe durch Alkohol von verschiedenen Stärkegraden und legt so den Gedanken nahe, auch die Tinction auf alkoholischem Wege auszuführen, damit die Übertragung der in Alkohol aufbewahrten Thiere in wässerige Farb-

[1] MERKEL, Über die Macula lutea des Menschen u. s. w. Leipzig 1870. p. 19.

Digitized by Google

stofflösungen und die verschiedenen damit verbundenen Nachtheile in Wegfall kommen. Zu letzteren sind vornehmlich zu rechnen die Zerreißungen, welche namentlich bei dem rapiden Übergange aus der einen Flüssigkeit in die andere durch die heftigen Diffusionsströme erfolgen müssen und die bei brüchigem Gewebe zuweilen ganze Zellgruppen betreffen[1], ferner die eben so unvermeidlichen Quellungen[2], welche bei der Zurückführung in den Alkohol unmöglich immer in der gleichen Weise ausgeglichen werden, endlich die Macerationserscheinungen, die namentlich bei längerem Verweilen in Beale'schem Carmin eintreten (vergl. hierüber Nr. 15). Gewöhnlich also vertauscht ein in Alkohol befindliches Gewebsstück denselben nur mit einer alkoholischen Farblösung oder einem ätherischen Öle bezw. Harze und wandert nicht wieder in Wasser zurück. Dies schließt natürlich nicht aus, dass nicht auch auf wässerigem Wege sich gute Färbungen erzielen ließen; im Gegentheile, es giebt Fälle, wo bei niederen Seethieren nur die letztere Methode zu befriedigenden Resultaten führt. Für die Turbellarien z. B. steht nach den eingehenden Versuchen von A. Lang fest, dass nur Pikrocarmin (vergl. unten Nr. 16) mit Erfolg zu verwenden ist, und so gewinnt es den Anschein, als sei es für die organische Materie gewisser Thiergruppen geradezu unerlässlich, wieder zu quellen und sich mit Wasser reichlich zu durchtränken, um sich in einer für das mikroskopische Unterscheiden brauchbaren Weise der Farbstoffe bemächtigen zu können. Eine solche Wasseraufnahme mag darum auch wohl namentlich für die mit Chromverbindungen behandelten Gewebe der höheren Thiere nicht so große Nachtheile im Gefolge haben, dass man nicht ruhig erst »auswässern«, dann mit Alkohol »entwässern« und endlich wässerig färben dürfte[3]. Auf der andern Seite ist aber sicher, dass im Allgemeinen eine alkoholische Farbstofflösung die Gewebe besser und rascher durchdringt, auch ohne Schaden für dieselben länger in ihnen verweilen mag, als es von den wässerigen Lösungen gilt. Vor Allem setzt das Chitin ihnen ein viel geringeres Hindernis entgegen und

[1] Nirgends ist mir dies auffälliger entgegengetreten, als bei gewissen großen Algen, wie Valonia, Acetabularia, Dasycladus, bei denen in Pikrocarmin der Primordialschlauch, welcher in Alkohol der Zellwandung fest angelegen hatte, sich in großen Lappen losriss und aus den angeschnittenen Zellen herausschwamm.

[2] Ähnlich spricht sich auch Grenacher in seinem Artikel über neue carminhaltige Tinctionsmittel (Archiv f. mikroskop. Anatomie. 1879. Bd. XVI. p. 470) aus.

[3] Bei den mit Pikrinschwefelsäure conservirten Objecten ist die Entfernung der Säure mittels Süß- oder Meerwasser durchaus schädlich und muss darum nach der Vorschrift von Kleinenberg unter allen Umständen mit Alkohol geschehen.

Digitized by Google

ermöglicht gute Färbungen in fast allen Fällen. Aus diesen Gründen ist es in der Station allgemein Regel, sich der alkoholischen Lösungen an erster Stelle zu bedienen und nur ausnahmsweise zu den wässerigen zu greifen.

12) Von den alkoholischen Farbstofflösungen ist in der Zoologischen Station seit langer Zeit das Kleinenberg'sche Hämatoxylin in stetem Gebrauch. Seine Anwendung sichert ganz präcise Kernfärbung und erheischt nur wenig Mühe. In erster Linie ist darauf zu sehen, dass die Objecte vor dem Färben völlig säurefrei gemacht werden; in dieser Hinsicht kann man des Guten nicht zu viel thun, den Alkohol nicht zu oft wechseln. Die nicht genügende Entsäuerung macht sich zwar im Allgemeinen nicht sofort geltend, bewirkt aber an den in Harzen aufbewahrten Präparaten nach kürzerer oder längerer Zeit eine Verblassung der Farbe, die bis zur gänzlichen Entfärbung fortschreiten kann und, da man sich dieses Umstandes nicht überall bewusst geworden, zu der Meinung Veranlassung gegeben hat, das Hämatoxylin liefere unhaltbare Präparate. Ich kann nach meiner und anderer Herren Erfahrung versichern, dass dem nicht so ist, und möchte sogar eher annehmen, dass allmählich eine Nachdunkelung stattfindet. Einem anderen Vorwurf, den ich öfter gehört habe, kann ich allerdings nicht widersprechen: die Hämatoxylinlösung selbst verdirbt leicht, wird missfarbig und bildet Niederschläge. Eine frisch bereitete[1], gute Lösung muss violett mit einem entschiedenen Stich ins Blaue aussehen und darf nicht etwa röthlich sein; wenn sie es nach einigem Stehen doch wird, so liegt das meistentheils daran, dass sie mittlerweile schwach sauer geworden ist. Ich helfe ihr dann wieder auf, indem ich den Stöpsel von einer mit Ätzammoniak gefüllten Flasche kurze Zeit auf die Öffnung des Gefäßes mit der Farbstofflösung setze, so dass eine äußerst geringe Quantität Ammoniakdampf in letzteres

[1] Die ursprüngliche Vorschrift lautete dahin, dass man in einer concentrirten Lösung von Chlorcalcium in 70%igem Alkohol Alaun bis zur Sättigung auflösen und ferner eine gesättigte Lösung von Alaun in Alkohol von demselben Stärkegrade bereiten solle. Alsdann seien die beiden Flüssigkeiten im Verhältnisse von 1:8 zu mischen und mit Hämatoxylin, das man zuvor in Alkohol gelöst, zu versetzen. Neuerdings hat Kleinenberg (Sullo sviluppo del Lumbricus trapezoides. Napoli 1878. p. 6) die Anfertigung in der Weise vereinfacht, dass man nur noch die erste der genannten Lösungen mit 6—8 Volumina 70%igen Alkohols zu verdünnen und beim Gebrauche mit beliebig vielen Tropfen einer concentrirten Lösung von Hämatoxylin in absolutem Alkohol zu mischen hat. Nach der Färbung lässt Kleinenberg die Objecte mit 90%igem Alkohol ausziehen. Beim Zusammenbringen von Alaun und Chlorcalcium bildet sich übrigens ein Niederschlag von Gips; man würde also wahrscheinlich von vorn herein statt des Alauns bequemer Chloraluminium verwenden.

Digitized by Google

übertritt. Dies wird nach gutem Umschütteln schon zur Wiederherstellung der richtigen Farbe ausreichen, während ein Mehr sofort Niederschläge erzeugt und die Flüssigkeit ganz unbrauchbar macht.

Die Färbung selbst nimmt man, so fern es sich um kleinere Objecte handelt, am besten mit einer nur wenig Hämatoxylin enthaltenden Lösung vor, die allerdings langsam, aber distinct färbt. Will man eine zu stark erscheinende Tinctionsflüssigkeit noch nachträglich verdünnen, so thut man es zweckmäßiger Weise nicht mit Alkohol, weil dann leicht Niederschläge eintreten, die sich auf die Gewebe setzen und sie verunreinigen würden, sondern mittels der von KLEINENBERG vorgeschriebenen Alaun-Chlorcalciumlösung[1]. Operirt man hingegen mit concentrirter Lösung, so tritt leicht Überfärbung ein, und diese muss man alsdann durch Auslaugen in saurem Alkohol entfernen. Man nimmt hierzu nach KLEINENBERG's Empfehlung Oxalsäure, kann aber auch Salzsäure (etwa $^1/_2$ %) verwenden und darf die Gewebe ruhig so lange in ihr belassen, bis sie einen Stich ins Röthliche zeigen. Werden sie dann mit reinem Alkohol entsäuert, so geht die Farbe doch wieder in haltbares Blauviolett über. GRENACHER[2] erwähnt, dass A. THIERFELDER anrathe, die Präparate noch mit ganz schwach ammoniakalischem Wasser auszuspülen, und ist überhaupt der Meinung, dass man bei Hämatoxylin immer überfärben und dann mit Säure ausziehen müsse. Offenbar bezieht sich aber diese Angabe nur auf wässerige Lösungen.

Noch verdient Erwähnung, dass zum Durchfärben größerer Gewebsstücke oder unaufgeschnittener Thiere mitunter tagelanges Verweilen derselben in stärkster Lösung erforderlich ist. Nachtheile irgend welcher Art machen sich dabei aber nicht bemerklich. Die Färbung wird intensiv genug, um selbst nach Conservirung mit Chrom- oder Osmiumverbindungen auch für die feinsten Schnitte noch auszureichen.

13) Ein in fast jeder Beziehung der Kleinenberg'schen Hämatoxylinlösung gleichwerthiges Färbemittel ist die Cochenilletinctur. Ich bin zu ihrer Verwendung bei den Versuchen gekommen, welche ich zur Gewinnung einer alkoholischen Carminlösung anstellte und halte sie darum auch hauptsächlich desswegen für nützlich, weil sie eine dem Carmin nahekommende Färbung auch da ermöglicht, wo die Undurchlässigkeit der Wandungen oder andere Eigenthümlichkeiten der Objecte den Gebrauch wässeriger Carminlösungen verbietet. Speciell von Werth

[1] Das Chlorcalcium ist nach KLEINENBERG überhaupt nur erforderlich, um zwischen dem Alkohol in den Geweben und der außerhalb derselben befindlichen Lösung einen kräftigen Diffusionsstrom zu erzeugen.

[2] Arch. f. mikr. Anat. 1879. Bd. XVI. p. 467.

Digitized by Google

ist sie daher bei Arthropoden, deren Chitin bekanntlich Farbstoffe meist nur schwer durchlässt, eignet sich aber auch in alle den Fällen, in denen man einen Gegenstand alkoholisch zu tingiren Veranlassung hat. Ihre Bereitung sowohl als auch ihre Anwendung sind höchst einfach. Gewöhnliche gröblich zerkleinerte Cochenille wird mit 70 %igem Alkohol übergossen und mehrere Tage damit in Berührung gelassen. Auf ein Gramm des Farbstoffes nimmt man 8—10 ccm Alkohol und erhält so nach der Filtration eine klare tief rothe Flüssigkeit, welche ohne Weiteres verwendet werden kann. Man hat nur nöthig, die zu färbenden Objecte, falls sie nicht schon in 70 %igem Alkohol sich befanden, auf kurze Zeit in denselben zu legen, dann in die Tinctur zu bringen und in dieser so lange zu belassen, bis sie von ihr ganz und gar durchtränkt sind. Bei kleinen Gegenständen, wie feinen Schnitten, kleinen Würmern, Protozoen, niederen Arthropoden u. s. w. ist das meist schon in einer Viertelstunde, oft bereits in wenigen Minuten geschehen, während größere Thiere, namentlich solche, die späterhin in Schnitte zerlegt werden sollen und darum einer recht intensiven Färbung bedürfen, einige Stunden oder selbst Tage mit der Tinctur in Berührung bleiben müssen. In letzterem Falle ist vor Allem dafür zu sorgen, dass eine reichliche Menge derselben vorhanden sei, weil sonst leicht nicht so viel Farbstoff in Lösung befindlich ist, wie das Gewebe aufnehmen möchte. Feine Schnitte wie überhaupt zarte Präparate behandelt man übrigens am besten nicht mit der concentrirten, sondern mit einer stark verdünnten Tinctur und kann zu diesem Zwecke mit Nutzen auch die bereits einmal gebrauchte Flüssigkeit verwenden. Die Färbung geht alsdann langsamer vor sich, wird aber schöner, wie das ja auch bei anderen Tinctionsmitteln der Fall ist. Unbedingt nöthig ist aber immer das Entfernen des überschüssigen Farbstoffes aus dem Gewebe und zwar geschieht dies einfach durch 70 %igen Alkohol, der so lange gewechselt werden muss, als er noch gefärbt erscheint[1]. Auf diese Weise erreicht man, dass nur derjenige Theil des Cochenillepigmentes, der von den Geweben chemisch gebunden wird, in ihnen zurückbleibt, und vermeidet also jegliche diffuse Färbung. In erster Reihe sind die Kerne stark gefärbt, indessen hält auch das Protoplasma etwas Pigment zurück und ist so in dickeren Schichten mitunter recht dunkel tingirt. Eine Überfärbung, welche die

[1] Auch diese Operation erfordert mitunter bei großen Stücken lange Zeit und viel Flüssigkeit, kann aber mit warmem Alkohol wesentlich rascher, und wie mir scheinen will, ohne Schaden für das Object ausgeführt werden. Der Waschalkohol dient mir zur Entsäuerung der mit Pikrinschwefelsäure conservirten Thiere, geht also nicht verloren.

Digitized by Google

Präparate unbrauchbar machen würde, kommt nur äußerst selten vor, denn im Allgemeinen ist die Verwandtschaft der in Alkohol befindlichen Gewebe zu dem gleichfalls in Alkohol dargebotenen Farbstoffe nicht so groß, dass die Aufspeicherung des letzteren in den Kernen oder auch den Zellenleibern den Präparaten die gewünschte Durchsichtigkeit nehmen könnte.

Was die Farbe selbst betrifft, welche die mit Cochenilletinctur behandelten Objecte nach dem Auswaschen mit 70 %igem Alkohol schließlich erlangen, so hängt sie theils von der Reaction der Gewebe, theils von dem Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Salze ab. In dieser Beziehung habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, die mir folgende Resultate ergeben haben. Zunächst ist zu bemerken, dass bei der großen Mannigfaltigkeit von Stoffen, die in dem Rohstoffe Cochenille als einem getrockneten Insecte vorkommen, Auszüge desselben mit Alkohol von verschiedenen Stärkegraden natürlich bedeutende Verschiedenheiten zeigen werden. Die mit absolutem oder mit 90 %igem Alkohol gewonnenen Tincturen sind ganz hell und für die mikroskopische Technik werthlos, da sie diffus färben; sie können also, obgleich sie ceteris paribus leichter durch Membranen durchdringen, als schwächerer Alkohol, keine Verwendung finden. Je mehr Wasser von vorn herein in der Tinctur vorhanden ist, desto mehr brauchbaren Farbstoff enthält sie, und so wäre die mit 60- oder 50 %igem Alkohol dargestellte der von mir empfohlenen vorzuziehen, wenn nicht eben auf das leichte Eindringen in die Objecte, als auf das Haupterfordernis Gewicht gelegt werden müsste. Jede der genannten Tincturen übrigens giebt bei ihrer Vermischung mit stärkerem oder schwächerem Alkohol (und so auch mit Wasser) Trübungen und Niederschläge, enthält demnach Materien, die nur in Alkohol von dieser bestimmten Concentration löslich sind. Hieraus geht hervor, dass zur völligen Ausziehung des nicht fixirten Farbstoffes ein gleich starker Alkohol durchaus nothwendig wird. — Weiter habe ich gefunden, dass Säuren die Tinctur heller, mehr gelbroth machen. Auf die Färbung der Gewebe hat diese Reaction nur in so fern Einfluss, als man alles in den ersteren niedergeschlagene Pigment durch sauren 70 %igen Alkohol ($^1/_{10}$ % Salzsäure oder 1 % Essigsäure) daraus entfernen und so eine Überfärbung bequem corrigiren kann. Auf der anderen Seite verwandelt der Zusatz von Ammoniak oder einem andern kaustischen Alkali die Farbe der Tinctur in ein tiefes Purpur[1]. Wesent-

[1] Diese Eigenschaft macht die Cochenilletinctur zu einem geschätzten und viel gebrauchten Indicator in der Acidimetrie, zumal freie Kohlensäure keine Änderung in der Farbe hervorbringt.

Digitized by Google

licher ist noch der Umstand, dass die in Alkohol löslichen Salze der Metalle und alkalischen Erden blaugraue, grüngraue oder blauschwarze Niederschläge geben. Behandelt man daher z. B. ein bereits gefärbtes und ausgewaschenes Gewebestück nachträglich mit einer alkoholischen Lösung eines Eisen- oder Kalksalzes, so wird man stets eine mehr oder minder tiefblaue Färbung des Objectes erzielen. Da nun in den meisten Fällen die im lebenden Organismus vorhandenen Salze durch die Conservirung in Säuren und Alkohol nicht völlig entfernt, zuweilen wohl noch durch neue vermehrt werden, so wird gewöhnlich das Object, obwohl es in eine rothe Farbflüssigkeit gebracht worden, von selbst mehr oder weniger blau aus ihr hervorgehen, so dass es häufig nicht von einem mit Hämatoxylin behandelten zu unterscheiden ist[1]. Natürlich wird bei Gegenwart von Säuren ein solcher Niederschlag in den Kernen resp. Zellen nicht entstehen können, und so werden sowohl saure als auch salzfreie Gewebe allemal roth gefärbt sein. Im Einzelfalle lässt sich demnach nicht vorhersagen, in welcher Farbe die Objecte nach der Tingirung erscheinen müssen, doch werden nach meinen Erfahrungen im Allgemeinen die mit dickem Chitinpanzer versehenen Crustaceen roth, die übrigen Thiere meist blau gefärbt, so dass also z. B. die auf Amphipoden lebenden Vorticellinen sich auf den ersten Blick als fremde Organismen erkennen lassen. Auch die Gewebe eines und desselben Thieres bieten oft verschiedene Färbungen dar. So hat mir beispielsweise KLEINENBERG mitgetheilt, dass er bei Embryonen von Lumbricus die Gefäße roth, ihren Inhalt dagegen intensiv blau tingirt erhalten habe. Wenn Drüsen ins Spiel kommen, so werden sie oder ihre Secrete

[1] Dass die Blaufärbung in der That nicht auf der Wirkung des organischen, sondern des anorganischen Bestandtheiles der Gewebe beruht, geht auch daraus hervor, dass pulverisirte Cochenille beim Ausziehen mit wässeriger oder alkoholischer Lösung von Chlorcalcium ihre Farbe umändert, während die überstehende Flüssigkeit nur ganz schwach rosenroth aussieht. Umgekehrt wird die intensive Färbung des Kernes im Vergleich mit der des Plasmas wohl ausschließlich in der Beschaffenheit der organischen Materie ihren Grund haben. — In der Färberei scheint man übrigens die erwähnte Eigenschaft gewisser Salze auch zu kennen und in Anwendung zu bringen, wenigstens finde ich in dem Dictionnaire de Chimie pure et appliquée par AD. WURTZ auf p. 769 die Bemerkung von P. SCHÜTZENBERGER: »Les mordants de fer prennent, suivant leur force, dans un bain de cochenille, des teintes grises, violet-gris ou noir grisâtre«. Was das gewöhnliche Carmin betrifft, so löst es sich zwar bekanntlich in Ammoniak mit prächtig rother Farbe, wird aber beim Übergießen mit Barytwasser violett und giebt auch nach längerem Kochen damit nur eine hellgelbe Lösung; in Ammoniak gelöst wird es von Barytwasser völlig ausgefällt.

Digitized by Google

häufig graugrün, und fallen auf diese Weise leicht ins Auge[1]. Unter Umständen kann indessen der Niederschlag, welchen die Salze von Calcium, Magnesium u. s. w. geben, der Untersuchung auch Hindernisse bereiten, wie ich schon oben unter Nr. 3 aus einander gesetzt habe.

Was die mit Cochenilletinctur zu färbenden Objecte betrifft, so möchte ich hervorheben[2], dass sie am besten vorher mit Chrom- resp. Pikrin-Verbindungen conservirt oder auch direct in Alkohol getödtet werden. Je sorgfältiger die Conservirung geschehen und namentlich die etwa angewendete Säure durch Auswaschen mit Alkohol entfernt worden ist, desto intensiver und präciser wird die Färbung ausfallen und sich vorwiegend als Kernfärbung[3] zu erkennen geben. Indessen sind leichte Spuren von Säure hier weniger schädlich, als dies bei Hämatoxylin der Fall ist, da ein allmähliches Ausbleichen der Farbe nach meinen Erfahrungen nicht stattfindet[4]. Die mit Osmiumsäure conservirten Objecte tingiren sich äußerst wenig, und werden also nur dann für die Cochenille geeignet sein, wenn man auf die unter Nr. 7 besprochene Art das Osmium wieder aus den Geweben entfernt hat.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass das neue Färbemittel im Allgemeinen der Kleinenberg'schen Hämatoxylinlösung nahe kommt. Es ist leichter zu gewinnen und bequemer anzuwenden, als diese, lässt aber nie eine so intensive Färbung zu. In weitaus den meisten Fällen wird dies von keiner Bedeutung sein, indessen wenn es sich um die Tinction großer Gewebspartien oder ganzer Thiere behufs Anfertigung von Schnittserien handelt, thut man oft gut, das Hämatoxylin zu nehmen. Immerhin habe ich Rückenmark von Wirbelthieren in Stücken von über einem Centimeter Länge noch hinreichend färben können und greife

---

[1] Das Secret der Leber, welches die meisten Amphi- und Isopoden beim Conserviren in Alkohol oder Säuren von sich geben und das sich um den Mund herum in geronnener Form anhäuft, färbt sich constant violett oder blau.

[2] Vergl. hierüber auch meine erste Mittheilung im Zool. Anzeiger von V. Carus. 1878. I. p. 345—346.

[3] Will man auch das Plasma stark tingirt haben, so braucht man nur unvollständig auszuwaschen und den zurückgebliebenen diffus verbreiteten Farbstoff durch Einlegen des Präparates in stärkeren Alkohol zu fixiren.

[4] Fertige, d. h. in Harzen aufbewahrte Präparate haben sich seit über einem Jahre nicht im Geringsten verändert. In Nelkenöl, das dem Hämatoxylin nicht günstig ist, habe ich gleichfalls Monate lang verschiedene mit Cochenille gefärbte Objecte theils unter dem Deckglase, theils frei ohne Schaden liegen lassen können. Nur starke Erwärmung in Paraffin verträgt auch der Cochenillefarbstoff nicht gut, sondern wird zum Theil zerstört.

Digitized by Google

daher nur da, wo mich die Cochenilletinctur im Stiche lässt, zu einer anderen Farbflüssigkeit[1].

14) In dem Bestreben, noch andere Tinctionsmittel in alkoholischer Lösung zugänglich zu machen, habe ich Versuche mit einer Reihe von Farbwaren des Handels angestellt, indessen immer nur Resultate erzielt, welche den mit der Cochenille erhaltenen nicht gleich kamen. Sandelholz, Fernambukholz, Curcumawurzel, Krappwurzel, Alizarin, Alkannawurzel, Walnussschalen gehören hierher. Auch GRENACHER[2] hat das Bedürfnis gefühlt, mit Carmin auf alkoholischem Wege zu färben, und verwendet zu diesem Behufe eine durch Kochen von Carmin mit Alkohol und Salzsäure gewonnene Flüssigkeit. Nach den Proben, welche ich selbst mit ihr gemacht, scheint sie mir in vielen Fällen nicht unerheblich stärker als die Cochenilletinctur zu färben und dabei doch gleiche Präcision zu verrathen. Der einzige Ubelstand ist bei ihr nur der, dass sich bei der Anfertigung ein gewisses Tasten zur Ermittelung der richtigen Säuremenge nicht vermeiden lässt. Die Salzsäure selbst dient wohl nur zur Freimachung der im Carmin enthaltenen und in Alkohol löslichen Carminsäure. Das aus letzterer durch verdünnte Schwefelsäure zu gewinnende Carminroth hat, wie ich aus FREY[3] entnehme, schon ROLLETT benuzt, aber in wässeriger Lösung. Mit welchem Erfolge weiß ich nicht, da mir die betreffende Arbeit nicht zugänglich ist.

15) Was die wässerigen Tinctionsmittel angeht, so werden sie im Allgemeinen nur dann benutzt, wenn die alkoholischen im Stiche lassen, also z. B. wenn es sich um Maceration handelt u. s. w. Man geht dabei, wie schon oben erwähnt, von der Annahme aus, dass sich Quellungen und ähnliche Erscheinungen nur allzu leicht einstellen, so bald die in Alkohol aufbewahrt gewesenen Objecte längere Zeit in Wasser oder sogar schwachen Säuren oder auch in verdünntem Ammoniak verweilen müssen. Namentlich letzteres Mittel spielt bei dem bekannten Beale'schen Carmin eine zu bedeutende und für die feineren Struc-

---

[1] KLEINENBERG hat, wie schon oben erwähnt, zu seiner Hämatoxylinlösung nur desshalb Chlorcalcium gefügt, um zwischen ihr und dem in den Objecten befindlichen Alkohol starke Diffusionsströme zu erzeugen, welche eine intensivere Färbung veranlassen sollen. Bei der Cochenilletinctur habe ich Ähnliches versucht, indessen von dem für sie allein möglichen Salze, dem Chlorammonium, keinerlei Vortheil verspürt.

[2] GRENACHER, H., Einige Notizen zur Tinctionstechnik, besonders zur Kernfärbung. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1879. Bd. XVI. p. 463—471.

[3] FREY, Das Mikroskop und die mikroskopische Technik. 6. Aufl. 1877. p. 93 und 96.

Digitized by Google

turverhältnisse zu verderbliche Rolle, als dass man nicht gegen die mit ihm erzielten Färbungen trotz ihres prachtvollen Tones misstrauisch sein müsste. Auf Kernspindeln, Kerngerüste u. s. w. wird man alsdann zu verzichten haben[1]. Nur das Pikrocarmin scheint (ob wegen seines Gehaltes an Pikrinsäure?) nicht so ohne Weiteres in diese Kategorie gestellt werden zu dürfen, zumal sich mit ihm zuweilen viel präcisere Bilder erhalten lassen, als mit irgend einem sonstigen Farbstoffe. Leider ist es im Handel nicht immer in gleichbleibender Güte zu bekommen und enthält auch oft zu viel Pikrinsäure. Es empfiehlt sich daher unter Umständen, eine gewöhnliche recht starke Carminlösung (etwa 2 g auf 25 ccm Wasser), deren Ammoniak durch wochenlanges Stehen an der Luft verdunstet ist, mit concentrirter wässeriger Pikrinsäurelösung so lange zu versetzen, als noch kein Niederschlag entsteht (auf 1 Raumtheil Carminlösung etwa 4 Raumtheile der letztgenannten Flüssigkeit) und dieses Gemisch ohne Weiteres zum Färben zu benutzen. Allerdings wird bei Arthropoden durch das Chitin, so wie es nicht mehr ganz besonders zart und dünn ist, nur die Pikrinsäure resp. das pikrinsaure Ammoniak, nicht aber das Carmin durchgelassen.

16) Neuerdings hat A. Lang[2] ein Gemisch von gleichen Theilen einer 1 %igen Pikrocarminlösung und einer 2 %igen wässerigen Eosinlösung namentlich für die Planarien empfohlen. Die vorher in Alkohol gehärteten Objecte verbleiben in der Farbflüssigkeit $^1/_2$—4 Tage und werden dann mit Alkohol von 70, 90 und 100 % so lange gewaschen, bis die Pikrinsäure und das überschüssige Eosin fortgeschafft sind. Der Vortheil der Methode scheint darin zu beruhen, dass das leicht eindringende Eosin gewissermaßen als Vehikel für das Carmin dient und so eine bessere Ablagerung des letzteren ermöglicht. Es färben sich in dieser Weise nicht nur die Kerne der Ganglienzellen, sondern auch die Fortsätze derselben und die Nervenfasern sehr distinct, aber schwach. Für Arthropoden steht nach unseren gemeinschaftlich angestellten Versuchen kein besonderer Erfolg zu erwarten.

17) Von der Verwendung der Anilinfarbstoffe ist man in der

---

[1] In seiner Arbeit über das Nervensystem der Squilla beschreibt Bellonci (Annali del Museo Civico di Storia naturale di Genova. 1878. XII. p. 523) eigenthümliche Halbmonde in den Ganglienzellen. Ich habe mich davon überzeugt, dass es Kunstproducte sind und dem Tinctionsmittel, nämlich dem Beale'schen Carmin ihren Ursprung verdanken, dagegen bei sorgfältiger Conservirung und Färbung nicht auftreten. Auch Grenacher (Arch. f. mikrosk. Anat. 1879. XVI. p. 464) hält von der genannten Lösung nicht viel und macht übrigens mit vollem Rechte auf die Verschiedenheit der käuflichen Carminsorten aufmerksam.

[2] Zoologischer Anzeiger von Vict. Carus. 1879. II. p. 45 und 46.

Digitized by Google

Zool. Station völlig zurückgekommen. Nicht als ob sie nicht haltbar genug wären — ich selbst besitze einen mit Fuchsin gefärbten und in Balsam aufbewahrten Schnitt durch einen entkalkten Knochen und finde, dass er in sieben Jahren noch nichts von der Intensität der Farbe verloren hat — sondern weil sie meist diffuse Bilder liefern. Dies gilt meiner Ansicht nach auch von dem so viel gerühmten Eosin. Im Allgemeinen kommt es bei den zoologischen Untersuchungen doch auf Kernfärbung an, und diese ist durch die ganze Reihe der oben besprochenen Mittel besser und sicherer zu erzielen, als mit den vielen neuerdings in Gebrauch gezogenen Anilinderivaten. Wie wenig beständig die Verwandtschaft derselben zu den Kernen ist, geht daraus hervor, dass auch intensiv gefärbte Präparate bei Behandlung mit Alkohol sich völlig des so begierig aufgenommenen Farbstoffes berauben lassen. (Nur das Bismarckbraun macht in dieser Beziehung eine Ausnahme und ermöglicht so eine freilich wenig intensive, aber doch haltbare Tinction.) So lange es sich also nicht um Sichtbarmachung von Differenzirungen in Membranen, von Stadien des Verknöcherungsprozesses u. s. w. handelt, kann von der großen Gruppe dieser Mittel völlig abgesehen werden.

Injectionsmethoden.

18) Mit Injectionen des Gefäßsystems von Fischen hat sich in der letzten Zeit Prof. Carlo Emery beschäftigt und theilt mir in Bezug auf die von ihm angewendeten Methoden Folgendes mit. a) Bei Injectionen mit Leimcarmin hält er sich wegen der Masse an die von Ranvier in dessen Traité d'histologie technique gegebene Vorschrift, neutralisirt aber, um den umständlichen Gebrauch von titrirter Essigsäure und Ammoniaklösung zu umgehen, auf einfachere Art. Zu dem im Wasserbade befindlichen Carminleime wird tropfenweise verdünnte Essigsäure zugesetzt, bis der Geruch nach Ammoniak undeutlich zu werden anfängt. Dann wird die Reaction der Dämpfe mit Lackmuspapier geprüft und, wenn dieses roth zu werden beginnt, mit dem Zusatze von Essigsäure aufgehört. Oft kehrt dann beim Umrühren der Masse die alkalische Reaction wieder und muss durch noch einen Tropfen Säure beseitigt werden. Diffusion durch die Gefäßwandungen ist bei einer ganz neutralen oder kaum sauren Masse nicht zu befürchten. b) Als kaltflüssige Masse empfiehlt Emery eine 10%ige mit Ammoniak bereitete Carminlösung, welcher unter beständigem Rühren so lange Essigsäure zugesetzt wird, bis durch beginnende Fällung des Carmins die Farbe der Flüssigkeit in blutroth umschlägt. Zur Verwendung ge-

Digitized by Google

langt nur die über dem geringen Niederschlage stehende klare Lösung. Nach der Injection werden die Objecte sofort in starken Alkohol gebracht, damit das Carmin rasch gefällt werde. Die Füllung der Gefäße ist für gewöhnlich völlig ausreichend. c) Handelt es sich nicht um eine Injection der Capillaren, so erlangt man oft gute Resultate, wenn man die 10 %ige Carminlösung allmählich so stark mit Essigsäure mischt, dass das Carmin zum Theile ausgefällt wird. Man muss alsdann die Flüssigkeit vor dem Gebrauche umschütteln und nur einige Minuten absetzen lassen, damit die gröberen Körner nicht mit in die Spritze gelangen. Bei Injection der Arterien bleibt gewöhnlich viel von dem feineren Sedimente in den Capillaren stecken und so dringt nur eine hellere Flüssigkeit in die Venen ein. Auf diese Weise lassen sich letztere leicht von den dunkelroth gefärbten Arterien unterscheiden.

Einschlussmethoden.

19) Die wässerigen Einschlussflüssigkeiten, wie Glycerin, Gummiglycerin, essigsaures Kalium u. s. w. bieten an diesem Orte zu keinerlei Bemerkung Veranlassung. Dagegen mögen in Betreff der Harze und Balsame, welche ohnehin in der Zool. Station vorwiegend zur Verwendung kommen, noch einige Punkte zur Besprechung gelangen.

Zuerst möchte ich hervorheben, dass es bei genügender Vorsicht nur selten nicht möglich ist, ein Präparat dergestalt in Harzen zu conserviren, dass man nicht mehr an ihm sähe als an einem in Glycerin oder ähnlichen Flüssigkeiten aufbewahrten, und dass also schon aus diesem einen Grunde die ersteren entschieden vor den letzteren den Vorzug verdienen. Die einzige Klippe, an der man unter Umständen leicht scheitern kann, liegt beim Übergang der Präparate aus dem Alkohol in das Nelkenöl oder die ihm gleichwerthigen anderen ätherischen Öle. Bis dahin findet in den Geweben weiter nichts als eine Wasserentziehung statt und diese erfolgt, wofern nur die Objecte vorher in der richtigen Weise conservirt sind, unter schwacher, gleichmäßiger oder, wenn dies nicht der Fall sein sollte, doch controllirbarer und in ihren Wirkungen bekannter Schrumpfung. Im Allgemeinen bringt man jene bekanntlich aus 70 %igem in 90 %igen und von diesem in den sogenannten absoluten Alkohol. Den letzten kann man indessen bei dünnen, leicht durchlässigen Objecten entbehren und wird dann nur das ätherische Öl, welches die Durchgangsstufe zum Harze bildet, leicht zu erwärmen haben, um die noch vorhandene Spur Wassers mit Sicher-

Digitized by Google

heit zu entfernen. Unter Umständen darf man in ähnlicher Weise schon nach dem 70 %igen Alkohol direct das ätherische Öl, namentlich wenn es ein hohes specifisches Gewicht besitzt (Nelken- oder Zimmtöl), anwenden. In alle den Fällen nun, in denen die Diffusionsströme, welche bei dem rapiden Übergange von dem leicht beweglichen Alkohol in die mehr oder weniger trägen Öle entstehen, auf ihrem Wege nicht auf Hindernisse stoßen, wird sich keinerlei Inconvenienz zeigen; so wie jedoch die Ausgleichung der Flüssigkeiten durch schwer durchlässige und dabei weiche, nachgiebige Membranen hindurch vor sich gehen muss, ist eine Schrumpfung die unausbleibliche Folge. Bei Thieren also mit großer Leibeshöhle und dünnen, aber zugleich wenig permeabelen Körperwänden tritt der Alkohol eher aus als das ätherische Öl eindringen kann; das Resultat ist ein Zusammenklappen der Wandungen. Man hat hiergegen wohl die Anwendung des Kreosotes empfohlen; und in der That schrumpfen in diesem Objecte der bezeichneten Art im Allgemeinen nicht so viel, holen dafür aber beim Übertragen in die Harzlösung das Versäumte fast immer nach. Ich sehe darum in der Anwendung des Kreosotes nach dieser Richtung hin keinen Vortheil und begegne dem besprochenen Übelstande viel wirksamer dadurch, dass ich die betreffenden Objecte noch unter Alkohol mit einer ganz feinen Schere an einer indifferenten Körperstelle eben anschneide und so eine directe Communication der Leibeshöhle mit dem Medium herstelle. Dies Mittel hilft ohne Weiteres und lässt sich, so fern man sich nur einer recht gut gearbeiteten Schere oder einer meißelartig geschärften Nadel bedient, noch bei sehr kleinen Thieren (Auricularien und anderen Larven etc.) anwenden. Versagt aber auch dieses, so kann man, namentlich wenn die Anzahl der in das Harz zu übertragenden Exemplare eine große ist, leicht dadurch zum Ziele kommen, dass man die Verdrängung des Alkohols durch das Öl eine ganz allmähliche sein lässt. Beispielsweise habe ich bei sehr frühen Entwicklungstadien von Echinodermen mir in der Weise geholfen, dass ich die noch in Alkohol befindlichen Larven mittels eines feinen als Capillare wirkenden Lymphröhrchens in eine recht enge, unten rund zugeschmolzene Röhre brachte, in der bereits ein Tropfen Nelkenöl war. Nach Verlauf eines halben Tages waren alsdann die Larven, welche zuerst noch über dem Öle schwammen, auf dem Grunde desselben angelangt und konnten mit dem nämlichen Lymphröhrchen leicht auf den Objectträger befördert werden.

20) In dem Nelkenöl lasse ich die mikroskopischen Präparate oft Monate lang und sichere mir so den großen Vortheil, die Objecte rasch und bequem umlegen oder sonst wie behandeln zu können. Dabei

Digitized by Google

ist die Verdunstung unter dem Deckglase her eine äußerst geringe und auch die Bräunung des Öles geschieht zu allmählich, um hinderlich zu werden. Noch langsamer verflüchtigt sich Nitrobenzin, das mit Bezug auf das Lichtbrechungsvermögen schon dem Zimmetöl nahe kommt; leider aber veranlasst es, wenn es beim Hinzufügen des Balsams nicht ganz sorgfältig abgesaugt wird, im Laufe der Zeit eine unangenehme Bräunung des letzteren und kann daher, obwohl es sich auch wegen seines sehr geringen Preises besonders empfehlen dürfte, mit dem Nelkenöl nicht rivalisiren. An Stelle des letzteren habe ich übrigens mit Nutzen das bedeutend billigere Zimmtöl angewendet, das noch dazu die angenehme Eigenschaft besitzt, viel stärker lichtbrechend zu sein, als Balsam oder Harz. Wenn man also ein Präparat, nachdem es in Alkohol gewesen, zunächst in dem sehr wenig brechenden Terpentinöl (oder Bergamottöl), dann in Zimmtöl (oder Nelkenöl) untersucht, so wird man unter Umständen Einzelheiten entdecken, welche beim directen Einlegen in Harze für das Auge verschwunden wären. Die mit Cochenilletinctur erzeugten Färbungen nehmen, wie schon erwähnt, selbst bei Monate langem Verweilen in den genannten Ölen an Intensität nicht ab; es ist also auch nach dieser Richtung hin keinerlei Bedenken zu erheben. Übrigens erweist sich das Nelkenöl auch als Flüssigkeit zum Präpariren mit Nadel und Pincette als so vortrefflich, dass ich, wenn es eben angeht, manche in toto conservirte und gefärbte kleinere Thiere erst in ihm secire (vergl. unten Nr. 22).

21) Von Harzen wird seit geraumer Zeit auf Empfehlung von Kleinenberg meist nicht mehr Canadabalsam, sondern Colophonium angewendet. Die Lösung des letzteren in absolutem Alkohol eignet sich aber nicht, da sie in den fertigen Präparaten nachträglich unter Umständen große Krystallbündel entstehen lässt, vielmehr muss Terpentinöl als Solvens dienen. Hieraus ergiebt sich leider der eine Nachtheil, dass die Einschlussmasse äußerst langsam hart wird. Es scheint aber, als wenn die Lösung in Chloroform, welche allerdings filtrirt werden muss, sich in jeder Beziehung gut bewähre, indessen sind die Erfahrungen hierüber noch nicht so ausgedehnt, um dieses Mittel unbedingt empfehlen zu können. Eine Lösung von Sandarak in absolutem Alkohol, welche ich nach dem Vorgange Anderer früher benutzte, hat sich mir in so fern nicht bewährt, als die Präparate im Laufe der Zeit Luftblasen erhielten und zuletzt ganz abblätterten.

Digitized by Google

Präparirungsmethoden.

22) Die Präparirung einzelner Organe mittels Schere, Pincette und Nadeln findet gewöhnlich beim frischen Thiere in wässerigen Flüssigkeiten, wie schwachem Alkohol, Lösungen von Chromsalzen u. s. w. statt. Dieses Verfahren bringt es mit sich, dass eine gewisse Maceration aller Gewebe Platz greift, so dass es hinterher vielfach nicht mehr möglich ist, über den histologischen Charakter der betreffenden Theile ins Klare zu kommen. Bei größeren Thieren, welche in toto nicht gut conservirt werden können, thut man daher gut, wie schon oben aus einander gesetzt wurde, sich der Pikrinschwefelsäure zu bedienen und direct in ihr ohne Rücksicht darauf, dass die schneidenden Instrumente darunter leiden, die gewünschten Theile so weit zu präpariren, wie es eben angeht. Man ist dann, wenn man die Flüssigkeit, sobald sie trübe wird, durch reine ersetzt, und später auch den Alkohol nicht spart, sicher, ein sowohl organologisch wie auch histologisch gutes Präparat zu gewinnen, das sich vorzüglich färben und zur mikroskopischen Untersuchung zubereiten lässt. Um eine mitunter angenehme stärkere Härtung der Gewebe zu erreichen, kann man der Pikrinschwefelsäure noch Chromsäure zusetzen. Die solchergestalt erlangten Präparate von Theilen größerer Thiere oder auch die kleineren in toto conservirten und gefärbten Thiere werden später in Nelkenöl gebracht und darin mit feinen Nadeln und Scheren weiter behandelt. In Folge ihrer Durchsichtigkeit gewähren sie weit eher Aufschluss über Einzelheiten, als wenn sie noch in Alkohol oder wässerigen Flüssigkeiten lägen und erleichtern daher die Arbeit bedeutend. Auch die Brüchigkeit, welche das Nelkenöl hervorruft, ist in der Mehrzahl der Fälle vortheilhaft und kann im Übrigen durch Zusatz von Kreosot beliebig verringert werden. Der Neigung zur Tropfenbildung, welche das Nelkenöl besitzt, wirkt man durch Hinzufügung von Bergamottöl entgegen und hat es so ganz in der Gewalt, ob man auf einem ebenen (nicht ausgehöhlten) Objectträger in einem kleinen und hohen oder einem großen, aber flachen Tropfen präpariren will. Lästig ist nur der Umstand, dass der Athem des Präparirenden sich auf dem Öle in Form feinster Tröpfchen niederschlägt. Wenn man indessen die Vorsicht gebraucht, durch ein in den Mund genommenes Gummirohr auszuathmen, so wird man auch dieser Sorge enthoben sein. Im Ganzen kann ich die angegebene Methode nicht genug empfehlen, da sie bei aller Einfachheit so gute Resultate liefert.

Digitized by Google

Einbettungsmethoden.

23) Ganz allgemein verwendet wird zum Einbetten behufs der Anfertigung von Schnitten mit dem Messer oder dem Mikrotom das Paraffin entweder unvermischt oder mit Schweinefett versetzt. Statt des letzteren dient auch eine Art Paraffin, welche im Sommer bei hohen Hitzegraden wegen ihres Gehaltes an flüssigen Kohlenwasserstoffen weich zu werden beginnt, und ist dem Fette in so fern vorzuziehen, als sie nicht wie dieses dem Ranzigwerden unterworfen ist. Auch das zuerst von England her empfohlene Vasellin ist aus gleichem Grunde in Gebrauch gezogen worden. Die Einbettung geschieht, nachdem die Objecte je nach Umständen noch ein warmes Bad von Paraffin und Terpentinöl oder Paraffin und Kreosot passirt haben, auf die gewöhnliche Weise. Geschnitten wird auch mit dem Mikrotom trocken; dem Aufrollen der Schnitte wird durch ein kleines Schäufelchen, das man ohne jeglichen Druck dicht über die schneidende Stelle der Klinge hält, vorgebeugt. Im Allgemeinen liefert diese Methode, welche von allen mir bekannten offenbar die bequemste ist, ausgezeichnete Resultate. Nur bei sehr brüchigen Objecten ist das Einbetten in Wachs und Öl nach Brücke oder in ähnliche Mischungen und das Schneiden unter Alkohol vorzuziehen, da es die Objekte geschmeidiger hält. Doch kann man bei kleineren Gegenständen wenigstens mit einfachem Durchtränken mit Kreosot auskommen. Die Entfernung des Paraffin geschieht wie gewöhnlich durch Terpentinöl; unter Umständen empfiehlt es sich jedoch, die Schnitte, nachdem sie auf dem Objectträger noch trocken in Reihen gelegt sind, durch leichte Erwärmung fest zu kleben (wobei man zugleich einen Theil des anhaftenden Paraffins bei Neigung des Glases zusammenlaufen lassen und so entfernen kann), mit einem Deckglase zu versehen und erst dann mit Nelkenöl zu benetzen. Wird dann vorsichtig erwärmt, so lässt sich das gelöste Paraffin mit Fließpapier absaugen, ohne dass die Schnitte sich irgend wie verschieben, nur ist es nöthig, so oft Nelkenöl zutreten zu lassen, als sich noch unter dem Deckglase Strömungen der Paraffinlösung zeigen.

24) Die von Calberla und Selenka angegebenen Methoden zur Einbettung in eine Eiweiß enthaltende Mischung, welche nach dem Schneiden nicht wieder aufgelöst zu werden braucht, haben sich nach den Versuchen, welche in der Zool. Station mit ihnen angestellt wurden, nicht so gut bewährt wie es im Interesse der Sache zu wünschen gewesen wäre. Für Arthropoden und Würmer, bei denen die vielen Körperanhänge es besonders angenehm erscheinen lassen mussten, eine der-

Digitized by Google

artige Masse zu besitzen, hat es sich ergeben, dass die in Alkohol conservirten Gewebe den Übergang in Wasser und Eiweiß oder auch direct in letzteres, so wie das längere Verweilen in der warmen Flüssigkeit nicht gut vertrugen, vielmehr zum Theil erheblich litten, so dass die auf diese Weise gewonnenen Schnitte histologisch nicht mehr brauchbar waren, sondern höchstens noch zur Ermittelung der Lagerungsbeziehungen der einzelnen Organe dienen konnten. Allein für topographische Untersuchungen aber giebt es einfachere Methoden. Es empfiehlt sich da vor Allem die Einbettung in Gummi oder in Gelatine mit nachfolgender Härtung in Alkohol von etwa 80%. Die Gelatine namentlich ist sehr bequemer Verwendung fähig, zumal man sie eben so gut wie in Wasser auch in 50%igem Alkohol quellen lassen und unter Erwärmung lösen, die Schimmelbildung also ausschließen kann. Reines Gummi oder reine Gelatine wird in Harzen so weit durchsichtig, wie erforderlich ist, braucht also nach dem Schneiden, das unter Alkohol von 80% am besten aus freier Hand geschieht, nicht wieder entfernt zu werden. Als Unterlage, auf welche die Objecte mit warmer Gelatinelösung aufgekittet werden, möchte ich an Stelle des Korkes, des Hollundermarkes oder der Leberstückchen reine Gelatine empfehlen, die ich in besonderer Weise ihrer lästigen Elasticität beraube. Ich lasse sie nämlich wie gebräuchlich in Wasser quellen, löse dann die nassen Tafeln durch Erwärmen, setze $^1/_4$—$^1/_2$ Volumen Ricinusöl zu, schüttele gut um und gieße kurz vor dem Erkalten die Emulsion in eine Schale. Wenn alsdann durch 90%igen Alkohol alles Öl ausgezogen ist, bleibt die Gelatine als sehr feinporige Masse, als künstliches Hollundermark, zurück und ist sofort schnittfähig. Natürlich darf sie nicht zu lange an der Luft liegen, weil sie dann weich wird. Unter dem Mikroskop wirkt sie nicht störender, als Hollundermark auch, und hat vor diesem voraus, dass sie sich in beliebig großen Stücken herstellen lässt und durchaus gleichmäßig ist. Für andere als topographische Untersuchungen ist sie aber, wie ich nochmals betonen möchte, nicht zu verwenden.

Neapel, Mitte December 1879.

Digitized by Google

Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen.

II. Über das Nervensystem der Trematoden.

Von

Dr. Arnold Lang,
Bibliothekar d. Zoolog. Station zu Neapel.

Mit Tafel I—III und 14 Zincographien.

A. Das Nervensystem der Tristomiden.

Über das Nervensystem der Tristomiden liegen genauere Angaben vor von BLANCHARD[1], KÖLLIKER[2], und TASCHENBERG[3]. BLANCHARD beschreibt dasselbe bei seinem Tristoma coccineum folgendermaßen:

» Die Gehirnganglien liegen hier nicht auf dem Schlunde oder auf dem Pharynx, sondern sogar vor dem Munde. Sie sind ein wenig verlängert und mit einander durch eine ziemlich breite Commissur verbunden, die genau vor dem Munde liegt. Nach außen geben sie drei Hauptnerven ab, die sich in den Muskeln verzweigen. Der mittlere dieser Hauptnerven ist der stärkste. Er versorgt die vorderen Saugnäpfe. Auf der entgegengesetzten Seite entspringt von diesen Nervencentren je ein Nervenfaden, der sich zum Schlund und Pharynx begiebt. Nach hinten gehen zwei Ganglienketten ab, welche auf der Bauchseite verlaufen. An ihrer Abgangsstelle theilen sie sich in zwei Nerven, von denen der eine dem Darme folgt. Die Ganglienketten zeigen fast in ihrem ganzen Verlaufe nur undeutliche Spuren von Ganglien. In der Nähe der Stelle aber, wo die Darmäste sich vereinigen, sieht man ganz deutlich mehrere solche kleine Nervencentren, vornehmlich ein die anderen an Größe

[1] Recherches sur l'organisation des vers. Annales des sciences naturelles. III. Série. Zoologie Tome VIII. 1847.

[2] Berichte von der Königlichen Zootomischen Anstalt zu Würzburg. Zweiter Bericht für das Schuljahr 1847/48 von Dr. ALBERT KÖLLIKER.

[3] Beiträge zur Kenntnis ektoparasitischer, mariner Trematoden. Halle 1879.

Digitized by Google

überragendes jederseits der Basis des Saugnapfes. Die Ganglien versorgen hauptsächlich die Muskeln des Saugnapfes mit Nerven. Besonders bemerkenswerth ist jedoch, dass sie mit einander durch Commissuren verbunden sind. Nach außen geben sie sehr zarte Nervenfäden ab, welche ebenfalls mit sehr kleinen Ganglien anastomosiren, die dem neben dem Darmast verlaufenden Nerven eingelagert sind. Von diesen letzteren Ganglien entspringen sehr dünne Nervenfasern, die sich in den subcutanen Muskeln und im Integument selbst verzweigen«.

Kölliker, der auch der vier auf dem Gehirn liegenden Pigmentflecken als Augen Erwähnung thut, giebt uns folgende Beschreibung des Nervensystems von Tristoma papillosum:

»Dicht vor und über dem Munde liegt der Bauchseite näher das große Gehirn von ungefähr rechteckiger Gestalt, das offenbar aus zwei vereinigten Ganglienmassen besteht. Die Nerven, die von demselben entspringen, sind 1) zwei ungemein starke hintere Nerven, die der Mittellinie näher als die Hauptcanäle der Athmungsorgane, bis an den Rand des hinteren Saugnapfes verfolgt werden können und sich theils an die Muskulatur desselben ausbreiten, theils mit sehr starken, nach außen abgehenden Ästen die Seitentheile, namentlich die Bewegungsorgane des Randes versorgen, 2) zwei vordere schwächere Zweige, die an die vorderen Saugnäpfe und die sogenannten Fühler sich ausbreiten, 3) endlich kleine Reiser, die zum Schlundkopf gehen und vielleicht den Darm versorgen. — Höchst wahrscheinlich sind auch noch Äste an die Haut des Rückens, namentlich die Papillen und an die Geschlechtsorgane vorhanden, die sich, da das Nervensystem nur von der Bauchseite aus wahrzunehmen ist, ihrer versteckten Lage halber meinen Blicken entzogen haben.«

Auch van Beneden macht Angaben über das Nervensystem von Epibdella. Ich gehe indessen auf dieselben nicht näher ein, da es zu viel Raum in Anspruch nehmen würde, seine Irrthümer zu berichtigen und die Verwechslungen aufzuklären.

Taschenberg gebührt das Verdienst, die Identität der Nerven mit den spongiösen Strängen für die Trematoden erkannt zu haben. Ich werde im histologischen Theile auf seine Ansichten, denen ich beipflichte, zurückkommen. In der Anatomie des Nervensystems von Tristomum stimmt er wesentlich mit Kölliker überein. Die viel vollständigeren und im Ganzen zutreffenden Angaben von Blanchard scheinen beide nicht zu kennen. Ich muss indessen noch eine Bemerkung von Taschenberg anführen: »An mehreren Stellen,« sagt er, »hat es mir scheinen wollen, als ob die beiden Hauptstämme durch querverlaufende Nerven in Verbindung ständen.« —

Auf der Körperoberfläche des Mondfisches, Orthagoriscus mola, der im vergangenen Sommer in mehreren Exemplaren in die Station gelangte, fand ich gewöhnlich in reichlicher Anzahl jenen schönen, von Blanchard als Tristomum molae beschriebenen Trematoden. Ich traf

Digitized by Google

stets Individuen von verschiedener Größe, die alle die schönste Anpassung an die Körperfarbe des Fisches zeigten. Diese Anpassung war bedingt entweder durch die mit der Farbe des Wirthes übereinstimmende Färbung bei den größeren Individuen, oder verursacht von der Durchsichtigkeit des Körpers der kleineren Exemplare, in Folge deren dem Auge die Farbe der unter dem Parasiten liegenden Haut des Fisches in unmerklicher Abschwächung sichtbar wurde. Besonders diese letzteren kleinen Individuen waren eben wegen ihrer Durchsichtigkeit sehr günstige Untersuchungsobjecte.

Schon lange hatte ich auf die Gelegenheit gewartet, Tristomum molae zu untersuchen. Da die parasitische Lebensweise dieses Thieres unter allen Trematoden die am wenigsten weit vorgeschrittene ist, da er so zu sagen noch mit einem Fuß in der freien Lebensweise drin steckt und auf jeden Fall seine animalischen Fähigkeiten mehr in Anspruch genommen werden, als bei seinen übrigen Verwandten, so erwartete ich, dass Muskulatur und Nervensystem auch stärker als bei diesen entwickelt seien. Zudem war ich gespannt, die Angaben BLANCHARD's zu prüfen. Die Untersuchung bestätigte in schönster Weise meine Vermuthung und auch die Mittheilungen BLANCHARD's, was die folgende Darstellung des Nervensystems von Tristomum molae, wie ich hoffe, erweisen wird.

Ich habe schon erwähnt, dass hauptsächlich die kleinern Exemplare wegen ihrer größern Durchsichtigkeit ein gutes Untersuchungsobject abgaben. Am lebenden Thiere war es möglich, den anatomischen Bau des Nervensystems zum größten Theil zu eruiren; denn im Unterschied zu allen übrigen von mir untersuchten Trematoden sieht man bei Tristomum molae am lebenden Thiere die grobfaserigen, blassen, durchsichtigen Nervenstränge ganz deutlich und scharf begrenzt, ähnlich wie in dieser Beziehung sich auch Planocera Graffii vor allen übrigen Dendrocoelen auszeichnet. Zur Controlle meiner am lebenden Thiere beständig wiederholten Beobachtungen dienten gefärbte Präparate des ganzen Thieres und Schnittserien. Um letztere anzufertigen, wurden die Thiere mit der Sublimatmethode behandelt und mit Essigcarmin, für Trematoden ein treffliches Färbmittel, tingirt. In Bezug auf die Totopräparate bemerke ich, dass man sich wol hüten muss, die peripherischen Nervenanastomosen mit den darüber liegenden Darmverästelungen, die oft ein ganz ähnliches Bild geben, zu verwechseln. Da alle meine Präparate und hauptsächlich die Serien von Flächenschnitten durch das ganze 1cm lange Thier mit meinen an lebendem Materiale wiederholt gemachten Beobachtungen ganz genau übereinstimmen, so über-

Digitized by Google

gebe ich die Resultate meiner Untersuchungen mit gutem Gewissen der Öffentlichkeit.

Orientiren wir uns zunächst über die Lage einiger Organe des Tristomumleibes an der Hand unserer halbschematischen Fig. 1 Tafel I.

An dem ovalen, beinahe runden, blattförmigen, hinten tief eingeschnittenen Körper bemerken wir an einem Ende (dem Vorderende) und auf einer Seite (der Bauchseite) zwei kleine, rundliche Scheiben, die Mundsaugnäpfe *ms*. In der Gegend dieser Mundsaugnäpfe buchtet sich jederseits der Körperrand (was durch die punktirten Linien dargestellt ist) derart ein, dass in der Medianlinie ein vorstehender viereckiger Lappen zu Stande kommt. Zwischen und hinter den beiden Mundsaugnäpfen liegt der in zwei hinter einander liegende Abtheilungen zerfallende Pharynx. Auf der Bauchseite des Hinterendes bemerken wir das auffallendste Organ unseres Tristomum, den riesigen, kräftigen Bauchsaugnapf. Dieser Saugnapf, im Leben je nach dem Contractionszustande glocken- oder scheibenförmig, ist vermittelst eines äußerst kurzen, dünnen Stieles in der Medianlinie des Körpers mit diesem verbunden und zwar unmittelbar vor der tiefsten Stelle der hintern Körpereinbuchtung. Er ist durch sieben Radiärleisten in sieben gleiche Felder eingetheilt. Im normalen Zustande ist das unpaare Feld immer nach hinten gerichtet. Der Durchmesser des Saugnapfes überragt den dritten Theil der ganzen Körperlänge.

Jederseits hinter dem Pharynx, in kurzer Entfernung von demselben, liegen zwei beträchtliche Blasen (*wg*), die Endblasen des hier auf der obern Körperseite ausmündenden Wassergefäßsystems. Der Darm theilt sich sofort hinter dem Pharynx in zwei Äste, die auf der Innenseite der contractilen Blasen nach hinten verlaufen, um sich vor dem großen Bauchsaugnapf im Bogen wieder zu vereinigen. — Wir können nun zur Darstellung des Nervensystems schreiten.

Das Gehirn (Tafel I Fig. 1 *g*) liegt vor und über dem Pharynx und der Mundöffnung. Es hat die Form eines kurzen und ziemlich breiten Querbandes, dessen beide Enden nach hinten und unten ausgezogen sind. Seine hintere Grenze ist, ich möchte sagen, concav, da es dem runden Pharynx vorn anliegt. In und auf dem Gehirn machen sich sofort vier kleine Pigmentflecken, die Augen, sichtbar. Sie liegen in den seitlichen Theilen des Gehirns, und, wie Taschenberg richtig bemerkt, so, dass die vordern zwei einander mehr genähert sind, als die hintern. Sie befinden sich also in den vier Ecken eines niederen Trapezes, dessen Basis nach hinten gekehrt ist. Sie liegen ferner so, dass die Öffnungen der Pigmentbecher je der zwei auf einer Seite

Digitized by Google

liegenden Augen einander zugekehrt sind. Bei Beobachtung des lebenden Thieres hat man öfter Gelegenheit zu sehen, wie die vier Augen simultan eine zuckende Bewegung ausführen. Dies thun sie meistens nach ziemlich langen Zwischenräumen und zwar in der Weise, dass je die zwei Augen einer Seite gegen einander zu zucken. Wir werden auf den Bau der Augen im histologischen Theile zurückkommen.

Aus den seitlichen Theilen des Gehirns entspringen die Nerven, und zwar finden wir deren vier auf jeder Seite. Diese vier Nerven nehmen folgenden Verlauf. Die vordersten (Fig. 1 Tafel II) begeben sich in die Region zwischen den Mundsaugnäpfen. Hier verzweigen sie sich und anastomosiren. Bei Tristomum coccineum viel deutlicher als bei Tristomum molae tritt von diesem vordern Nervenpaar jederseits ein Zweig ganz nach vorn und endigt in den Ecken des Stirnlappens unmittelbar am Rande. Ich halte es desshalb für vollständig gerechtfertigt, wenn KÖLLIKER von diesem Theile als von Fühlern spricht. In der halbschematischen Abbildung Fig. 1 Tafel I ist dies Verhalten nicht hinreichend dargestellt. Die Lithographie war nämlich schon angefertigt, als ich durch Beobachtungen an Tristomum coccineum auf diesen Nervenverlauf aufmerksam gemacht, ihn auch bei Tristomum molae in ähnlicher Weise auffand.

Die folgenden Nerven (Fig. 1 n^2 Tafel II), die aus dem Gehirn austreten, sind diejenigen, welche die Mundsaugnäpfe versorgen. Sie treten aus den Seitentheilen des Gehirns direct seitlich in die Saugnäpfe ein, und werden kurz vor ihrem Eintritt in diese Organe noch verstärkt durch den dritten Nerven (Fig. 1 n^3 Tafel II), der von hinten aus dem Anfangstheile der Längsstämme kommend sich mit ihm vereinigt. Der größte Theil der Fasern dieses Nerven indessen begleitet nicht etwa den zweiten Nerv bei seiner Innervirung der Mundsaugnäpfe, sondern er setzt sich selbständig nach vorn fort, wo er den ersten Nerven erreicht, auch diesen durchkreuzt um sich vorn vor dem Gehirn mit dem der andern Seite zu vereinigen. Von dieser in der Medianlinie liegenden Vereinigungsstelle geht ein unpaarer Nerv nach vorn in den Kopflappen. Fig. 1 Tafel II, hauptsächlich aber Fig. 1 Tafel I erläutert den Verlauf dieses Nerven, der sämmtliche aus dem Gehirn austretenden Nerven in kurzer Entfernung von demselben mit einander verbindet. Es kommt dadurch ein ähnliches Verhältnis zu Stande, wie wir es bei Planocera Graffii kennen gelernt haben, wo ebenfalls alle aus dem Gehirn ausgetretenen Nerven durch eine ringförmige Commissur verbunden sind. Nur fehlt bei Tristomum eine directe Fortsetzung dieser Ringscommissur hinten zwischen den Längsstämmen, vielleicht in Folge des in dieser Gegend entwickelten

Digitized by Google

Pharynx. Vielleicht auch entspricht der Nerv, der von jeder Seite her in den Pharynx hineintritt, jener ersten Commissur zwischen den Längsstämmen bei den marinen Dendrocoelen.

Ich komme nun zu dem vierten Paar der aus dem Gehirn entspringenden Nerven. Es ist dies dasjenige, welches zu hinterst austritt. Wir erkennen in ihm die zwei gemeinsamen Wurzeln sämmtlicher Längsstämme. Bald nach dem Austritt aus dem Gehirn entspringen nämlich aus jeder der beiden Wurzeln drei Nerven, einmal ein Nerv, der sich auf die Rückseite des Thieres begiebt und hier unter der Dorsalmuskelschicht nach hinten verläuft (Tafel I Fig. 1 *dn*), und ein ander Mal die zwei kräftigen Längsnerven *ln* und *sn*, die jederseits auf der Bauchseite sich nach hinten begeben.

Wir können auch die beiden Wurzelstücke der Längsnerven als Theile des Gehirns selbst auffassen. Dafür spricht die Lagerung der beiden hintern Augenflecken, die in diesen Wurzelstücken liegen; dafür spricht ferner die Anhäufung von Ganglienzellen, die man im hintern Ende derselben an der Abgangsstelle der verschiedenen Längsnerven antrifft. Halten wir an dieser Auffassung fest, so müssen wir sagen, dass seitlich hinten aus dem Gehirn jederseits drei Nervenstämme austreten, ein schwacher dorsaler und zwei starke ventrale. — Verfolgen wir nun zunächst die beiden ventralen Längsstämme von ihrer Ursprungsstelle neben dem Pharynx nach hinten. Den Nervenstamm, der mehr peripherisch verläuft, werden wir den äußern Längsnerven, denjenigen, der mehr nach innen verläuft, den innern Längsnerven nennen. Dieser letztere ist der stärkere, obschon auch der äußere außerordentlich kräftig ist. Innere und äußere Längsnerven treffen alle in einem gemeinsamen Punkte hinten zusammen, nämlich in der Ansatzstelle des großen Bauchsaugnapfes. Diesen Punkt erreichen sie aber auf verschiedenem Wege. Mit nur schwacher Biegung nach außen verlaufen die inneren Längsnerven direct nach hinten, indem sie den beiden Hauptästen des Darmes unmittelbar außen, den contractilen Blasen *vg* und den zwei Hauptstämmen des Wassergefäßsystems aber unmittelbar innen entlang gehen. Die äußeren Längsnerven erreichen die Ansatzstelle des Bauchsaugnapfes in einem viel größeren Bogen. In der Mitte ihrer Länge sind sie von der Medianlinie ungefähr gleich weit entfernt, wie vom seitlichen Körperrand, von diesem aber doppelt so weit, als von den inneren Längsnerven. Sie gehen direct unter den contractilen Blasen des Wassergefäßsystems hindurch. (Offenbar hat dieses Verhalten die irrige Darstellung veranlasst, die VAN BENEDEN vom Wassergefäßsystem der Epibdella gegeben hat.)

Digitized by Google

Nachdem die Längsnerven an der Basis des Saugnapfes angelangt sind, treten sie durch dessen engen Stiel in ihn hinein und zwar so, dass sich die inneren und äußeren Längsnerven jederseits vereinigen. Nachdem sie die Fläche der großen Haftscheibe gewonnen haben, trennen sie sich wieder, um die Muskeln der sieben Felder in folgender Weise zu innerviren. Jederseits geht ein Ast in die vorderen Felder und ein Ast in die hinteren Felder. Die beiden vorderen Äste gehen vorn, und die beiden hinteren hinten bogenförmig in einander über, so dass eine vordere und eine hintere beinahe kreisförmige Commissur zu Stande kommt. Die vordere Commissur giebt je einen Nerven in jedes der vorderen vier Felder ab, die hintere Commissur zunächst je einen Nerven in die beiden seitlichen, hinteren Felder und dann je einen Nerven in das hintere, unpaare, so dass also das unpaare Feld zwei Nerven von der hintern Commissur erhält, während alle anderen Felder von ihrer entsprechenden Kommissur nur einen Nerven erhalten. — Die Nerven der einzelnen Felder verästeln sich reichlich und gehen schließlich in ein äußerst feines und zartes Netzwerk über.

Bei günstigen Objecten bietet die Nervenverzweigung in der großen Haftscheibe ein sehr schönes Bild, das noch lehrreicher wird, wenn zu gleicher Zeit das Wassergefäßsystem mit seinen so charakteristisch in Schlangenlinien und unregelmäßigen Krümmungen verlaufenden Gefäßen sich deutlich zeigt.

In Bezug auf die Verästelungen der Nerven verweise ich übrigens auf Fig. 1 Tafel I.

Kehren wir nun zu unseren ventralen vier Längsnerven zurück, so ist hier ein höchst eigenthümliches Verhalten der von ihnen sich abzweigenden Nerven zu constatiren. Es ist dasselbe. hauptsächlich schön an sehr jungen Thieren zu sehen, weil hier die noch wenig entwickelten Genitalien die Beobachtung nicht hemmen und die große Durchsichtigkeit das Studium erleichtert. Auch durch gelungene Flächenschnitte des ganzen Thieres bei Tristomum molae und Tristomum coccineum erhält man hübsche Bilder. Die Untersuchung lehrt uns Folgendes: Die inneren Längsstämme sind sowohl unter sich, als mit den äußeren Längsstämmen in regelmäßigen Abständen durch Quercommissuren verbunden. Ich zählte in der ganzen Länge der Längsnerven 13—15 solcher Commissuren (siehe Fig. 1 Tafel I). Die die inneren und äußeren Längsstämme verbindenden Commissuren sind kräftig und außerordentlich regelmäßig. Ihre Ansatzstellen in den Längsnerven entsprechen beinahe immer den Abgangsstellen der die beiden inneren Längsnerven verbindenden Commissuren und eben

Digitized by Google

so den Abgangsstellen der von den äußeren Längsnerven nach außen sich abzweigenden Nerven, die in gleicher Zahl wie die Commissuren vorhanden sind. Es entspricht also jede Commissur zwischen den inneren Längsstämmen einer solchen zwischen diesen und den äußeren und eben so einem von den letzteren nach außen abgehenden Nervenast.

Wie schon hervorgehoben, sind die Commissuren zwischen den äußeren und inneren Längsnerven am auffallendsten. Sehr viel weniger deutlich sind diejenigen zwischen den inneren Längsstämmen. Nur bei sehr jungen Thieren sind diese letzteren zu beobachten und auch hier werden sie immer undeutlicher, je mehr sie sich der Mittellinie nähern. Bei alten Thieren mit üppig entwickeltem Geschlechtsapparat kann man meistens nur ihre Anfangsstücke an den inneren Längsnerven erkennen. Ob bei diesen die in der Mittelregion des Körpers zwischen den inneren Längsstämmen gelegenen Hoden, Eierstöcke und Endapparate der Genitalorgane die Beobachtung der Quercommissuren so sehr erschweren, oder ob durch diese Organe die Quercommissuren modificirt werden, so dass sie nicht mehr als solche vorhanden sind, vermochte ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls gelingt es auch noch bei alten Thieren die Quercommissuren unmittelbar hinter dem Pharynx und unmittelbar vor dem großen Bauchsaugnapf in ihrer ganzen Ausdehnung zu beobachten.

Die regelmäßigen Quercommissuren sind nicht die einzigen, welche die äußeren und inneren Längsstämme mit einander verbinden. Wir finden öfter noch schwächere, die verschiedenartig verlaufen, z. B. solche, welche in der Diagonale der von den Quercommissuren und Längsstämmen gebildeten Rechtecke verlaufen.

Die vorderste Quercommissur entspringt gerade an der Stelle, wo sich die äußeren und inneren Längsstämme von einander trennen.

Was nun die von den äußeren Längsstämmen nach außen abgehenden, als Fortsetzung der Quercommissuren zu betrachtende Nervenäste anlangt, so ist zu bemerken, dass sie sich bald selbst wieder verzweigen und dass diese secundären Zweige unter sich und mit denen der nächst vorderen und nächst hinteren Äste anastomosiren. Es entsteht dadurch, ganz ähnlich wie bei den marinen Dendrocoelen, ein die bauchständige Muskulatur der äußeren Körperregionen innervirendes Netzwerk mit polygonalen Maschen.

Nachdem wir nunmehr das System der ventralen Längsnerven und die Innervation des Bauchsaugnapfes eingehend besprochen haben, müssen wir nun noch der dorsalen Längsstämme Erwähnung thun. Es haben diese zwei Nerven, wie schon erwähnt, einen gemeinsamen

Digitized by Google

Ursprung mit den vier Nerven der Bauchseite in den seitlich hinteren Fortsätzen des Gehirns zu beiden Seiten des Pharynx. Von hier aus steigen sie sofort in die Höhe, unter die Dorsalmuskulatur, um hier, der Medianlinie näher, als die inneren ventralen Längsnerven, sich nach hinten zu begeben. Auch sie sind von Abstand zu Abstand durch Commissuren verbunden und geben seitliche Zweige ab. Es ergiebt sich ferner aus einigen meiner Präparate, dass sie auch hie und da zarte Nervenästchen nach dem ventralen Nervensystem entsenden. Ich habe indessen über die Anordnung solcher Verbindungsnerven nichts weiter eruiren können.

Indem wir uns nun zur Darstellung der feineren Structur des Nervensystems von Tristomum wenden, müssen wir zunächst hervorheben, dass unter allen Plathelminthen, die wir in der Richtung untersucht haben, dieses Object das weitaus günstigste ist. Dies hat seinen Grund einerseits in der Größe der Ganglienzellen und der Nervenelemente und anderseits in dem Umstande, dass die Nerven mehr als irgend wo von den umgebenden Körpertheilen gesondert erscheinen.

Auf feinen Querschnitten z. B. eines der bauchständigen Längsnerven eines sorgfältig conservirten Thieres werden uns bald die Structurverhältnisse vollständig klar. Ein solcher Schnitt zeigt uns das Bild eines spongiösen Stranges par excellence. Wir haben vor uns ein Netzwerk von Fasern, die eine größere Anzahl von rundlichen Lumina begrenzen. Diese Lumina findet man bei Tristomum in allen Größen. Die größten zeigen einen Durchmesser von 0,045 mm, die kleinsten überschreiten nicht die Größe von 0,004 mm. In guten Präparaten entdeckt man in ihnen immer ein Gerinnsel von Protoplasma, in den größeren hie und da Zellen mit Kern und Körperchen. Verfolgen wir auf einer Serie von Querschnitten einen Theil eines spongiösen Stranges von einer Stelle aus, wo in eines der Lumina eine Zelle eingebettet ist (Tafel II Fig. 9). Die Zelle liegt frei im Lumen, oder mit andern Worten, ihr Protoplasma hat sich von der Scheide, d. h. von der den spongiösen Strang bildenden Umhüllung, etwas zurückgezogen. Auf einem der nächstfolgenden Schnitte, Fig. 10, sehen wir im Lumen des spongiösen Stranges einen kleinen runden, fein punktirt erscheinenden Plasmakörper. Wir haben eben hier den faserigen Fortsatz der Ganglienzelle vor uns. Auf einem weitern Schnitte, Fig. 11, werden die Umrisse dieses Körpers verschwommen und noch später ist er, Fig. 12, in ein unregelmäßiges Gerinnsel aufgelöst. Die einzelnen Körnchen dieses Gerinnsels entsprechen den durchschnittenen Nervenfäserchen. Untersuchen wir nun noch die folgenden Schnitte, so sehen wir, wie in dem Lumen,

Digitized by Google

in welchem die Ganglienzelle und ihr Fortsatz lag, sich eine Scheidewand, Fig. 13, bildet, die das Lumen in zwei theilt. In Folge fortgesetzter Theilung solcher Lumina durch neue Scheidewände kommen die kleineren Höhlungen der spongiösen Stränge zu Stande. Es darf uns desshalb nicht verwundern, dass wir in den feinsten peripherischen Nervenästchen nicht mehr das Bild des spongiösen Stranges, sondern bloß das einer unregelmäßig punktirten Fläche erhalten; denn hier sind durch wiederholte Theilung der sehr fein gewordenen Faserscheiden die Lumina auf eine außerordentlich geringe Größe reducirt. — Wie aus dem Gesagten hervorgeht, können wir die Nerven nunmehr viel präciser als bei Anlass der Untersuchung über das Nervensystem der Dendrocoelen betrachten als bestehend aus:

erstens einer größeren oder geringeren Anzahl sich theilender und unter sich verbundener, morphologisch vielleicht dem Körperbindegewebe angehörender Röhren: Neurilemm und

zweitens aus der Nervenfaser, die in diesen Röhren eingeschlossen, die Fortsätze der ebenfalls in ihnen liegenden Ganglienzellen darstellt.

Diese Anschauung stimmt wesentlich mit der von TASCHENBERG überein.

Ich glaube, dass im lebenden Thiere die Nervenfaser das Lumen der sie umhüllenden Röhre ganz ausfüllt, dass sie aber in Folge einer großen Zartheit und eines großen Wassergehalts auch bei guter Conservation schrumpft und sich von den festeren, mit einander innig verbundenen Nervenröhren zurückzieht. So kann es kommen, dass in einem Falle, bei sehr schlechter Conservation, in den Lumina der »spongiösen Stränge« die wirkliche Nervenfaser beinahe nicht mehr zu entdecken ist, während in anderen sehr seltenen Fällen bei sehr guter Präparation dadurch, dass die Nervenfaser intact erhalten wird, das Bild des »Balkenstranges« verloren geht.

Gehen wir zur feineren Untersuchung des Gehirns über, die durchweg die Richtigkeit unserer Auffassung bestärkt.

Auf lückenlosen Serien von Quer-, Längs- und Flächenschnitten ist es möglich, alle Einzelheiten des Faserverlaufs zu erkennen und die Fortsätze wenigstens der größern Ganglienzellen bis in die Nerven hinein zu verfolgen. Eine detaillirte Schilderung dieser Verhältnisse jedoch werde ich desshalb nicht geben, weil eine solche erstens sehr viel Raum in Anspruch nehmen würde und zweitens wenigstens gegenwärtig mir nicht von besonderem Werthe zu sein scheint. Ich werde eine solche

Digitized by Google

Beschreibung vielleicht später veröffentlichen, wenn sich daran mehr wissenschaftliches Interesse knüpfen wird. Für jetzt beschränke ich mich darauf, an der Hand der diesem Aufsatz beigefügten Zincographien und der Fig. 1, 2, 3 u. 4 der Tafel II einige allgemeine Bemerkungen zu machen.

Vergleicht man Schnitte durch das Gehirn mit Schnitten durch einen der starken Längsnerven, so ist man überrascht von der Ähnlichkeit der Bilder. Auch im Gehirn treffen wir, wie TASCHENBERG richtig bemerkt, auf Schnitten, die in der Längsrichtung der Thiere geführt sind, dasselbe spongiöse Gewebe, wie in den Nerven auf Querschnitten. Bei beiden sehen wir auf Flächenschnitten dasselbe System mit einander verbundener Röhren und in diesen Röhren liegen bei beiden gleichartige Ganglienzellen.

Die Faserzüge im Gehirn sind nichts als Commissuren zwischen den austretenden Nerven. Dem entspricht die Beobachtung, dass an den Stellen, wo im Körper von Tristomum die vier Längsnerven von den Quercommissuren gekreuzt werden, ein vollständiger Faseraustausch nach allen vier Richtungen stattfindet und dass an den Ecken dieser Kreuzungsstellen gewöhnlich schöne, typische Ganglienzellen liegen. Das Gehirn hat eben ganz und gar, wenigstens histologisch, den Charakter einer specifisch und sehr stark entwickelten Quercommissur zwischen den Längsstämmen, welche durch ihren reichen Besatz mit Ganglienzellen sich ebenfalls als Theil des Centralnervensystems documentiren.

Der Bemerkung, dass die aus dem Gehirn austretenden Nerven im Gehirn selbst, ganz wie bei den marinen Dendrocoelen, durch Commissuren verbunden sind, und dass diese Commissuren die Faserzüge desselben darstellen, müssen wir noch hinzufügen, dass die stärksten Commissuren diejenigen sind, die querverlaufend, die einander rechts und links von der Medianlinie entsprechenden Nerven verbinden. Es entspricht ferner die Stärke und das Aussehen der Commissuren der Stärke und dem Aussehen der respectiven Nerven. Da nun die Längsnerven weitaus die stärksten sind, so sehen wir sie auch im Gehirn durch den stärksten Faserzug verbunden, der beinahe den ganzen hintern und untern Theil dieses Organs einnimmt. Gerade dieser Faserzug ist es, der auf Querschnitten den Anblick eines spongiösen Stranges mit großen Lumina gewährt. Die mehr vorn aus dem Gehirn austretenden Nerven sind viel feinfasriger, desshalb sind auch die ihnen im Gehirn, hauptsächlich vorn und oben entsprechenden Commissuren oder Faser-

Digitized by Google

partien viel feinfasriger und bieten weniger das Bild eines spongiösen Gewebes. Man vergleiche mit dieser Schilderung die Zincographien 1—14, die eine beinahe vollständige Serie von Querschnitten durch das Gehirn von vorn bis hinten darstellen.

Bei der ganz symmetrischen Anordnung der Faserzüge im Gehirn ist es nicht zu verwundern, dass auch die Ganglienzellen außerordentlich symmetrisch angeordnet sind. Jede Ganglienzelle, auch jede der kleineren, der einen Seite des Gehirns findet man auf der anderen in genau derselben Lagerung, Form und Größe, mit denselben Fortsätzen, wieder. Die Figuren 1, 2 u. 3, Taf. II, die dies Verhältnis deutlich zeigen, sind nicht etwa schematisirt, sondern sie sind nach Schnitten so angefertigt, dass Form und Lage der Ganglienzelle mit dem Zeichenprisma aufgenommen wurde. Findet man auf einem Schnitte die Symmetrie nicht völlig ausgesprochen, so kann man sicher sein, dass er entweder etwas schief geführt ist, oder dass das Gehirn bei der Conservation die normalen Lagerungsverhältnisse seiner Bestandtheile eingebüßt hat. In diesen Fällen findet man constant in dem vorhergehenden oder folgenden Schnitte die correspondirenden Ganglienzellen oder Fasern wieder.

Ich verweise in Betreff der Lage und Anordnung der Ganglienzellen im Gehirn auf die Zincographien und auf die Figuren 1—3 Tafel II, von denen Fig. 1 einen Flächenschnitt durch die unteren Partien des Gehirns und der von ihm ausgehenden Nerven, Fig. 2 einen Flächenschnitt durch die oberen Partien desselben in der Ebene der vier Augen und Fig. 3 einen Querschnitt in der Gegend der vorderen zwei Augen darstellt.

Man wird bemerken, dass große und kleine Ganglienzellen und zwar uni-, bi- und multipolare überall im Gehirn, mit Vorliebe jedoch peripherisch vorkommen. Ferner drängt sich die Beobachtung auf, dass die kleineren Ganglienzellen häufiger in den vorderen Partien des Gehirns, im Bezirk der feineren Fasersubstanz vorkommen, während sich die schönen, großen Gehirnzellen hauptsächlich in den hinteren und unteren Partien, im Bereiche des Systems der großen Nervenröhren vorfinden. Insonderheit sind diese letzteren in großer Zahl angehäuft an der Ursprungsstelle der drei Längsstämme jeder Seite. Schnitte, hauptsächlich Flächenschnitte durch diese Gegend, bieten ein außerordentlich schönes Bild, das besonders wieder für die Auffassung der spongiösen Stränge lehrreich ist.

In Figur 4 Tafel II ist ein solcher Schnitt dargestellt. Die hinteren Partien einer Seite des Gehirns und die Anfangstheile der davon ausgehenden zwei ventralen Längsnerven sind in ihrer Längsrichtung durch-

Digitized by Google

schnitten, während die Wurzel des dorsalen Nerven (*dn*) quer durchschnitten das Bild eines spongiösen Stranges darbietet. In den Lumina desselben sieht man durchschnittene Nervenfasern. Man bemerkt ferner, wie zwei unipolare Ganglienzellen (*gz*), ihre Fortsätze in diesen spongiösen Strang hinein senden und den Röhren der längsdurchschnittenen Nerven und der hinteren Verlängerungen des Gehirns erkennt man die schönsten großen Ganglienzellen eingelagert.

Die Ganglienzellen von Tristomum zeichnen sich hauptsächlich durch ihren großen, scharf contourirten, hellen Kern aus, der allem Anschein nach ein Bläschen mit besonderer, sehr dünner Wandung, oder doch ein Körper mit consistenterer, peripherischer Schicht ist. Zu dieser Auffassung bin ich desshalb gelangt, weil die Peripherie des Kerns sich von den übrigen Theilen der Ganglienzelle, das Kernkörperchen ausgenommen, dadurch unterscheidet, dass sie sich durch Farbmittel außerordentlich intensiv färbt und äußerst scharf abgesetzt ist. Dazu kommt noch, dass in gewissen Präparaten der Kern eigenthümliche Verhältnisse darbietet. Auf Schnitten bei der Conservation etwas macerirter Thiere findet man ihn nämlich öfter mehr oder weniger halbmondförmig. Bei genauerer Untersuchung sieht man nun, dass zwischen dem Protoplasma der Ganglienzelle und dem Kerne eine Lücke besteht, die die Contour des halbmondförmigen Kerns zu einem Kreis ergänzt. Diese Lücke kommt zweifellos dadurch zu Stande, dass bei einer bestimmten Conservationsmethode der gerinnende Inhalt des bläschenförmigen Kerns schrumpft, so dass die Wand des Bläschens sich an irgend einer Stelle einbuchtet. Bei genauer Durchmusterung der Ganglienzellen findet man alle Stadien dieser künstlichen Einbuchtungen (siehe Fig. 3 *a*, *b*, *c*, *d* Tafel III).

Dr. Paul Mayer hatte die Güte mich auf die von Bellonci in den Ganglienzellen der Squilla beschriebenen Halbmonde aufmerksam zu machen. Auch diese glaube ich nach dem Gesagten für Kunstproducte halten zu müssen.

Der geronnene Inhalt des je nach der Größe der Zelle außerordentlich verschieden großen, bis 0,02 mm Durchmesser erreichenden Kerns ist unregelmäßig grobkörnig und birgt ein meist excentrisch gelagertes, ovales oder rundes, kleines, sich stark färbendes Kernkörperchen. Das Protoplasma der Ganglienzellen, welches sich gewöhnlich sehr schön färbt, zeigt eine zarte Streifung in der Richtung der Fortsätze (in Fig. 6, 7, 8 Tafel II scharf hervorgehoben). Diese Fortsätze lassen sich, da sie nur allmählich in die sich sehr wenig färbenden peripherischen Nervenfasern übergehen, ziemlich weit verfolgen und man sieht

Digitized by Google

sehr schön, wie sie frei in den Nervenröhren liegen, wie diese Röhren sich nachher theilen und mit ihnen die Nervenfasern, die in die secundären Röhren hinein verlaufen.

Interessante Resultate liefert die histologische Untersuchung der Augen von Tristomum, über deren Stellung und Anordnung wir schon gesprochen haben. Sie erweisen sich nämlich als differenzirte Augen von möglichst einfachem Baue indem sie bestehen aus:

erstens, einer schüssel- oder becherförmigen Pigmentanhäufung (Fig. 2 und 3 Tafel II und Fig. 2 *p* Tafel III), welche

zweitens, einen kugligen oder ovalen, lichtbrechenden Körper umschließt (Tafel II Fig. 2 *l* und Tafel III Fig. 2 *l*), der bei den vorderen Augen nach hinten, bei den hinteren nach vorn gerichtet ist. An diese lichtbrechenden Körper, in deren Innerem man Andeutungen von Stäbchen oder Kernen wahrnimmt, schmiegt sich an

drittens, eine typische Ganglienzelle als Retina (Tafel II Fig. 2 Tafel III Fig. 2 *agz*). In unmittelbarer Nähe der so gebauten Augen verläuft constant ein Bündel von dorsoventralen Muskelfasern, die ich, weil ich sie als die Erzeuger der eigenthümlich zuckenden Bewegungen der Augen halte, als

viertens Augenmuskeln anspreche (Tafel II Fig. 2 *m*; Fig. 3 *m*. Zincographien, Fig. 8 etc. *am*).

Alle diese Theile sind absolut constant und in regelmäßiger Anordnung anzutreffen. Jede der vier Augenganglienzellen sendet einen Fortsatz in eine Nervenröhre, die sich nach unten ins Gehirn begiebt (Tafel II Fig. 3 und Zincographien Fig. 8).

In der Auffassung, dass die Augen von Tristomum solche sind, die alle wesentlichen Theile eines differenzirten Sehapparates, aber in einfachster Form, darbieten, werde ich noch bestärkt durch die Thatsache, dass sie im Gehirn selbst liegen und einen wirklichen Bestandtheil desselben ausmachen. In Bezug auf das Detail verweise ich auf die Abbildung.

Die Muskeln, welche in dorsoventraler Richtung in der Nähe der Augen das Gehirn durchkreuzen, sind nicht die einzigen, die dies thun. Wir heben ein Paar von sagittalen Muskelsträngen hervor, das zwischen und vor den vorderen, und ein Paar, das zwischen den hinteren Augen das Gehirn durchzieht. Die Zincographien 1—14 werden darüber die nöthige Klarheit verschaffen.

Unmittelbar über dem Gehirn bildet das Wassergefäßsystem bei Tristomum eine X förmige Anastomose, die bei Beobachtung des lebenden Thieres den falschen Eindruck hervorbringen kann, als ob das Gehirn

Digitized by Google

in der Mitte durch eine tiefe Einbuchtung in zwei seitliche Theile getheilt sei.

Einer solchen Täuschung unterlag wahrscheinlich KARL VOGT, als er[1] das Centralnervensystem von Phyllonella soleae abbildete. —

Falls der Leser zugesteht, dass wir in Tristomum molae ein geeignetes Object gefunden haben, ein wenig mehr Licht in die Histologie des Nervensystems der Trematoden zu bringen, so möge er uns auch gestatten, auf die Frage nach der Bedeutung jener großen Zellen einzutreten, die in den Saugnäpfen der Distomiden, von LEUCKART, WALTER, STIEDA beschrieben, sehr verschiedenartig gedeutet und in neuester Zeit von VILLOT[2] geleugnet, d. h. als durchschnittene Wassergefäße betrachtet wurden. Meine Erfahrungen sind nun folgende:

Im ganzen Körper von Tristomum finden sich zwischen den Muskeln, hauptsächlich den dorsoventralen, vor Allem aber in den Saugnäpfen große, auffallende Zellen. Sie sind meist größer als die gewöhnlichen Ganglienzellen, zeigen aber dieselben Eigenthümlichkeiten. Der bis zu 0,03 mm große Kern ist bläschenförmig, eben so scharf contourirt wie der der gewöhnlichen Ganglienzellen. Sein Inhalt ist in der nämlichen Weise unregelmäßig grobkörnig geronnen, sein Kernkörperchen ist rund oder oval und eben so stark gefärbt. In denselben Präparaten, in welchen viele der Kerne der gewöhnlichen Ganglienzellen jene halbmondförmige Gestalt zeigen, thun dies auch die Kerne dieser Zellen, nur dass sie öfter zwei bis drei Einbuchtungen besitzen. Das Protoplasma ist um den Kern herum sehr deutlich concentrisch gestreift. Weiter nach außen verliert sich diese concentrische Streifung in der Weise, dass nun die Fasern oder Streifen in die Fortsätze der Zelle auslaufen. Von durchschnittenen Wassergefäßen kann absolut nicht die Rede sein. Solche Durchschnitte sind als rundliche Lücken im Parenchym überall anzutreffen. Zuerst hielt ich diese Zellen für Homologa der Muskelzellen, die SALENSKY von Amphilina abgebildet hat. Ich bemerkte aber bald, dass die Muskelfasern mit ihnen nie in Verbindung treten, obschon in einigen Fällen dadurch, dass sie über dieselben hinweg laufen, ein täuschendes Bild entsteht. Eben so wenig konnte ich, wie WALTER annimmt, irgend eine Verbindung mit dem Wassergefäßsystem entdecken. Ich musste nun noch die Ansicht von LEUCKART prüfen, der diese Zellen für Drüsen hält. Zu diesem Zwecke färbte ich die

[1] CARL VOGT, Über die Fortpflanzungsorgane einiger ektoparasitischer mariner Trematoden. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XXX. Suppl.

[2] Organisation et développement de quelques éspèces de Trématodes marins. Ann. des Sciences naturelles. Sixième série. Zoologie Tome VIII.

Digitized by Google

Thiere mit Cochenille, eine ausgezeichnete Methode, die PAUL MAYER eingeführt hat. Cochenille hat nämlich die Eigenschaft, die Drüsen und ihre Secrete nicht nur sehr intensiv, sondern auch von den übrigen histologischen Elementen sehr verschieden zu färben. Ich habe Schnitte von Planarien, an denen ausschließlich die Drüsen, diese aber sehr stark, gefärbt sind. Die Drüsensecrete erscheinen beinahe schwarzgrün. Wenn man nun ein mit Cochenille gefärbtes Tristomum auf Schnitten untersucht, so sieht man, dass die erwähnten Zellen durchaus keine Drüsenfärbung annehmen, sie färben sich außerordentlich schwach, ganz so, wie die Ganglienzellen in den spongiösen Strängen. Die Drüsenzellen aber werden ganz intensiv violett gefärbt, sie sind hauptsächlich in den vorderen beiden Saugnäpfen in unbeschreiblicher Zahl entwickelt und haben die Gestalt von kleinen, birnförmigen Zellen mit außerordentlich langen Ausführgängen, die man mit größter Leichtigkeit bis an die Bauchfläche der Saugnäpfe, wo sie ausmünden, verfolgen kann. Schon STIEDA hat übrigens für Distomiden hervorgehoben, dass die Fortsätze unserer großen Zellen nicht gegen die Höhlung der Saugnäpfe, sondern vielmehr seitlich gerichtet sind. Ich kann dies hier für Tristomum, weiter unten für Distomiden nur bestätigen.

Wir erhalten endlich Aufschluss über unsere Frage, wenn wir den kräftigen Bauchsaugnapf unserer Thiere histologisch genau untersuchen. In diesem treten die Drüsen zurück — wir haben bloß Muskeln, Bindegewebe, Wassergefäße und Nervensystem vor uns. Auf feinen Flächenschnitten bekommt man prachtvolle Bilder. Man sieht die Anordnung der Muskulatur in den sieben Feldern, man sieht, wie die großen, durch den Stiel in den Saugnapf eintretenden Wassergefäße in zierlichen Windungen sich schlängelnd verästeln, daneben erkennt man die starken in den Saugnapf eintretenden Nerven, die sich ebenfalls zwischen den Muskeln anastomosirend verzweigen. Auf Fig. 5 Tafel II habe ich eine Partie eines solchen Flächenschnittes dargestellt. Man bemerkt einen der starken, schon früher beschriebenen Nerven *na*, der in die eine Seite des Saugnapfes eintritt, sich bald in einen vordern und einen hintern *nb* theilt, die alsbald wieder nach außen anastomosirende Aste abgeben. Neben dem Nerven sieht man ein großes Wassergefäß *wg* eintreten, auch kleinere Verästelungen solcher Gefäße sind wahrnehmbar. Zwischen den hier querdurchschnittenen Sagittalmuskeln *m* findet man die Spuren des sehr zusammengedrängten Bindegewebes mit seinen Kernen und ferner das Netzwerk der Nerven, die, je mehr sie sich zwischen den Muskeln verästeln, immer feinfaseriger werden und öfter schwer vom Bindegewebe abzugrenzen sind.

Digitized by Google

In den Nervenanastomosen nun und in dem zwischen den Muskelbündeln liegenden Bindegewebe treffen wir unsere großen Zellen in reichlicher Anzahl; sie sind durch den Flächenschnitt (siehe Figur) in der Ebene ihrer Ausläufer getroffen, wir finden sie schon den großen in den Saugnapf eintretenden Nerven angelagert. In einigen ihrer 2—5 Fortsätze lassen sich die Fasern verfolgen; diese erreichen die kleinen Nervenstämmchen und lassen sich nun von den Nervenfasern nicht mehr unterscheiden — mit einem Wort, es sind Nervenzellen.

Querschnitte des Saugnapfes bestätigen dies. Ich habe in Fig. 4 Tafel III eine Partie eines solchen Schnittes abgebildet. Wir sehen bei *n* einen Nerven, oder spongiösen Strang an einer Stelle durchschnitten, wo er einen Ast abgiebt. Dieser Ast ist in seiner Längsrichtung getroffen; wir können ihn zwischen den Sagittalmuskeln, die er durchkreuzt, verfolgen. An einzelnen Stellen birgt er kleinere Ganglienzellen, bei *gz* erreicht er aber große, es sind eben einige unserer großen Zellen. Ihre Fortsätze ragen in ihn hinein und wir verfolgen sie zurück bis an die Stelle, wo unser Ast sich vom querdurchschnittenen Nerv. dem spongiösen Strang, abzweigte. Diesem angelagert sehen wir wieder ähnliche Zellen, deren Fortsätze in die Lumina des spongiösen Stranges hineintauchen.

Wir glauben nun mit Sicherheit nachgewiesen zu haben, dass die im ganzen Körper von Tristomum, hauptsächlich aber da, wo die Muskulatur stark entwickelt ist, zerstreuten, großen Zellen, die wir beschrieben haben, Nervenzellen sind. Ich halte sie für Apparate des Nervensystems, geeignet, die Thätigkeit bestimmter Gruppen von Muskelfasern zu leiten; für kleine, peripherische, motorische Nervencentra. Irgend etwas über die Endigungsweise des Nervenapparates in den einzelnen Muskelfasern zu ermitteln, ist mir nicht gelungen.

B. Über das Nervensystem von Pleurocotyle Scombri.

Tafel I Fig. 2 und Tafel II Fig. 17.

Indem ich die Untersuchung des Nervensystems der Trematoden in Angriff nahm, war ich darauf bedacht aus jeder großen Abtheilung dieser Klasse einen Repräsentanten genauer zu untersuchen. Es kamen mir desshalb einige Exemplare von Pleurocotyle Scombri, die ich im Frühjahr vorigen Jahres erhielt, sehr gelegen; um so mehr als es mich sehr interessirte, zu sehen, in welcher Weise durch die auffallende Asymmetrie dieses Thieres auch das Nervensystem beeinflusst sei. Die Untersuchung ist hier außerordentlich viel schwieriger, als bei Tristomum. Durch Beobachtung des lebenden Thieres und von Präparaten des ganzen

Digitized by Google

Thieres kommt man zu nichts und man muss wieder zu Schnittserien seine Zuflucht nehmen. Diese lehren in wenigen Worten Folgendes:

Das augenlose Gehirn (Fig. 2 Tafel I) liegt als bogenförmiges, zartes, feinfaseriges Band auch hier hinter dem zweigetheilten Mundsaugnapf, vor und über dem Anfangstheil des Darmcanals. Demselben sind wenige sehr kleine und vereinzelte größere Ganglienzellen ein- und angelagert. Diese finden sich hauptsächlich in den beiden nach hinten und unten gerichteten, etwas verdickten, seitlichen Enden des Gehirns. Es gehen von diesen seitlichen Theilen verschiedene Nerven ab, die in den meisten Präparaten auf Querschnitten die Structur des spongiösen Gewebes zeigen. Von solchen Nerven kamen besonders deutlich zur Beobachtung:

1) ein Paar nach vorn zu den Saugnäpfen verlaufende;

2) ein Paar Nerven, die als Dorsalnerven (*dn*) in die Höhe steigen, die ich indessen nur eine kurze Strecke weit verfolgen konnte;

3) ein Paar, das nach außen und rückwärts verläuft und sich bald verliert;

4) ein Paar stärkerer Stämme, die als die beiden Längsnerven (*ln*) auf der Bauchseite nach hinten gehen.

Es kostet viel Aufmerksamkeit und sorgfältige Beobachtung, um diese Nerven auf den Querschnitten durch den ganzen Körper zu verfolgen. Hat man sie aber auf einzelnen Schnitten aufgefunden, so entdeckt man sie auch auf den übrigen. Je mehr man sich dem hinteren schaufelförmigen Anhange nähert, um so deutlicher tritt der Nerv derjenigen Seite hervor, auf der die vier hinter einander liegenden Saugnäpfe (*sn*) mit ihrer Hakenbewaffnung liegen. Es ist mir nicht gelungen, mit Sicherheit im Verlaufe der Längsnerven abgehende Äste zu constatiren.

Im Bereiche des schaufelförmigen Anhangs verhalten sich die beiden Längsnerven folgendermaßen. Der Nerv der Seite, die keine Saugnäpfe trägt, verläuft als zarter, schwacher Strang nach hinten. Der Nerv der anderen Seite ist entschieden bedeutend kräftiger. Ihm sind in dieser Gegend hie und da Ganglienzellen eingelagert, die mit Vorliebe da vorkommen, wo er nach außen zu jedem Saugnapf Nervenfasern (*snn*) abgiebt. Beim Herantreten jedes dieser Nerven (Fig. 17 Taf. II *sn*) an den betreffenden Saugnapf bildet sich eine kleine Anhäufung von Ganglienzellen (*gza*), die wohl das motorische Centrum für die Muskeln dieses Saugnapfes und seiner Haken darstellen, während das mit Ganglienzellen besetzte Stück des Längsnerven, das sich im schaufelförmigen Anhang befindet, als motorisches Centrum für alle

Digitized by Google

Saugnäpfe zusammen zu betrachten wäre. Die Zahl und Größe der Nervenelemente, die sich in der Saugnapfseite des hinteren, schaufelförmigen Anhanges von Pleurocotyle Scombri vorfinden, übersteigt gewiss diejenige im Gehirn des Thieres. Dies und der Mangel von Augen im Gehirn lassen in unserem Parasiten schon einen größeren Grad von Rückbildung erkennen, während die so sehr auffallende Asymmetrie im Nervensystem uns noch mehr als die Verhältnisse bei Tristomum lehren, wie eng der Beziehungsapparat mit dem Bewegungsmechanismus verknüpft ist.

C. Das Nervensystem der Distomiden.

Unter allen Trematoden ist das Nervensystem der Distomiden, hauptsächlich durch die ausgezeichneten Untersuchungen Leuckart's, am besten bekannt. Meine eigenen Forschungen angestellt an Distomum nigroflavum Rud. und Distomum hepaticum, unter gelegentlicher Berücksichtigung mehrerer anderer Arten, bestätigen in den meisten, wesentlichen Punkten die Ausführungen dieses Forschers. Distomum nigroflavum mit seinem eigenthümlichen gestielten Bauchsaugnapf, fand ich beinahe immer in großer Anzahl im Darm von Orthagoriscus mola und zwar meistens den in diesem schmarotzenden Taenien anhaftend. Sehr häufig traf ich Exemplare dieses Schmarotzers einem seiner Brüder, dieser wieder einem anderen auf dem Cestoden sitzenden angeheftet — ein schönes Bild von Parasitismus! Mehrere Exemplare von Distomum hepaticum verdanke ich der Güte von Herrn Fritz Meyer, der sie in schwachem Alkohol aufbewahrt hatte.

Das Centralnervensystem von Distomum nigroflavum hat die typische Lage im Sattel zwischen Mundsaugnapf und Pharynx. Es ist in Fig. 15 Tafel II im Querschnitt dargestellt. Das halbkreisförmige gebogene, sehr zartfasrige Gehirn enthält viele sehr kleine, wenige größere Ganglienzellen. Von seinen oberen Theilen geht jederseits dorsalwärts ein Nerv (Tafel I Fig. 3 u. 4 *msn*) zum Mundsaugnapf (*ms*) und jederseits ein Nerv dorsalwärts nach hinten (*dn*). Von den seitlich unteren Theilen des Gehirns, die auch bei Distomum nigroflavum mehr Ganglienzellen bergen, geht jederseits ein zarter Nerv auf die Bauchseite des Mundsaugnapfes. Es nehmen hier ferner ihren Anfang die beiden ventralen Längsnerven (*ln*), welche bald nach ihrem Ursprung einen Seitenzweig (*sln*) nach außen abgeben, der allmählich mehr auf die Dorsalseite hinaufrückt. Auch bei unserem Distomum erscheinen die Nerven auf Querschnitten meist als spongiöse Stränge. Wegen ihrer geringen Größe und wegen des Umstandes, dass sie von dem Körperbindegewebe.

Digitized by Google

welches hier ein ganz ähnliches Aussehen hat, sehr schwer zu unterscheiden sind, bietet ihre Verfolgung an Schnitten sehr große Schwierigkeiten und nur das Verhalten der beiden ventralen Längsstämme lässt sich, wegen ihrer stärkeren Entwickelung, verhältnismäßig leicht verfolgen. Nachdem diese Längsstämme in der Gegend angelangt sind, wo sich der gestielte Bauchsaugnapf befindet, geben sie ventralwärts einen Nerven in denselben ab. An der Abgangsstelle dieser Äste enthalten die Längsstämme immer mehrere Ganglienzellen eingelagert.

Jeder der beiden Nervenäste, einmal in den Stiel des Saugnapfes eingetreten, wird verstärkt durch einen zweiten Nerven, der ebenfalls von den Längsnerven, aber weiter hinten abgeschickt wird. Beide vereint (Fig. 3 u. 4 Taf. I *bns*, Fig. 16 Tafel II *hn*) treten jederseits an den Bauchsaugnapf (Fig. 3 u. 4 *bs* und Fig. 16 *sn*) heran, um hier zu einem förmlichen Ganglion (Fig. 3 u. 4 *ga*, Fig. 16 *Sn*) anzuschwellen, das entschieden viel mehr und größere Ganglienzellen enthält als das Gehirn. Aus diesem Saugnapfganglion entspringen jederseits zwei kräftige Nerven, die an ihrer Wurzel ebenfalls noch mehrere Ganglienzellen bergen und von denen der eine sich verzweigend an den vorderen, der andere an den hinteren Rand des Bauchsaugnapfes sich begiebt.

Nachdem die beiden ventralen Längsnerven die Gegend verlassen haben, wo in Folge der Entwickelung des Bauchsaugnapfes eine sehr starke Muskulatur vorhanden ist, werden sie immer dünner und zarter, bis man sie schließlich im größten Theile der hinteren Körperregion, wo die Muskulatur außerordentlich reducirt ist, auf Schnitten kaum mehr aufzufinden vermag.

Mit dem Verhalten des Nervensystems bei Distomum nigroflavum stimmt auch Distomum hepaticum wesentlich überein. Auch hier hat die bogenförmige Gehirncommissur dieselbe Lage, wie bei den übrigen erwähnten Trematoden. Ich glaube überhaupt, dass bei allen Trematoden das Gehirn diese Lage hat, dass es nämlich bogenförmig über den vorderen Theil des Pharynx verläuft und ich zweifle, ob sich die abweichenden Angaben bei erneuter, genauer Untersuchung bestätigen würden.

Über das Nervensystem von Distomum hepaticum geben Serien von Flächenschnitten die beste Auskunft. Zu solchen Schnitten eignet es sich wegen seiner platten Körperform sehr gut. Sie lehren uns, dass von den oberen seitlichen Partien des Gehirns, ganz wie bei Distomum nigroflavum, jederseits ein kurzer Nerv (*msn*) dorsalwärts nach vorn zu dem Mundsaugnapf (Tafel III Fig. 1 *ms*) geht, ferner jederseits ein

Digitized by Google

Dorsalnerv (*dn*) nach hinten. Aus den seitlich unteren, zu beiden Seiten des vorderen Theiles des Pharynx liegenden, etwas verdickten Gehirnpartien (*sa*) entspringen:

1) je ein Nerv, der sich zu beiden Seiten des Saugnapfes nach vorn begiebt (*msn*);

2) je ein Nerv, der nach außen gegen den Körperrand zu geht, sich jedoch vorher constant in einen vorderen und in einen hinteren Ast spaltet;

3) je ein ventraler, starker Längsnerv, der auf der Bauchseite der Gabeläste des Darmcanals, etwas nach außen von diesen verläuft (*ln*);

4) je ein kleiner Nerv, der nach hinten und innen zum Pharynx tritt (*phn*).

Die Längsnerven geben, indem sie in ihrem Verlauf den Bauchsaugnapf zwischen sich lassen, am Anfang desselben je einen kräftigen Nerven (*bsn*) an ihn ab, der sich dann am Saugnapf selbst in einen vorderen, und in einen hinteren Ast theilt. Auf diesen Nerven folgt in kurzem Abstande ein zweiter ebenfalls nach innen gerichteter, der sich in die unmittelbar hinter dem Haftorgan gelegenen Partien zu begeben scheint. Nach außen geben die Längsnerven von Abstand zu Abstand Äste ab, die sich spärlich verzweigen. Solcher Äste zählte ich jederseits zwischen Mund- und Bauchsaugnapf zwei, weiter hinten entspringen noch einige. Ich habe indessen den hinter dem Bauchsaugnapf liegenden, größten Theil des Körpers nicht genauer untersucht und mich bloß auf Flächenschnitten durch das hinterste Leibesende von der Anwesenheit der zwei, hier sehr dünn gewordenen, ventralen Längsstämme überzeugt. Zwischen Bauch und Mundsaugnapf glaube ich auf einigen Präparaten von den Längsstämmen nach innen abgehende Zweige zu erkennen.

Auf den von mir durch die in schwachem Alkohol aufbewahrten und mit Essigcarmin gefärbten Thiere gemachten Schnitten sind die Nerven unendlich viel deutlicher vom Bindegewebe unterschieden als z. B. bei Distomum nigroflavum. Dieses erscheint hier nämlich als großblasiges Gewebe mit Kernen in den Plasmaresten. TASCHENBERG's Ansicht über dasselbe halte ich für sehr plausibel.

Im Gehirn und in den Nerven kommen große und kleine Ganglienzellen und Kerne vor. Die großen Ganglienzellen sind meistens bi- oder multipolar, ihre Fortsätze, die sich sehr schön färben, und eben so wie das Protoplasma der Ganglienzellen ein körniges Aussehen haben, lassen sich auf vielen meiner Präparate sehr weit verfolgen. Ob das körnige Aussehen normal ist, kann ich nicht entscheiden, da ich eben

Digitized by Google

bloß in einer Weise conservirte Thiere zur Verfügung hatte. Der Kern der Ganglienzellen, eben so wie ihr Kernkörperchen zeigt dieselbe Structur wie bei den übrigen Trematoden. Was nun ihre Vertheilung anbetrifft, so muss ich hauptsächlich hervorheben, dass sie den ventralen Längsstämmen in der Strecke zwischen Mund- und Bauchsaugnapf, wo diese weitaus am stärksten entwickelt sind und bis zu 0,1 mm dick werden, in größerer Anzahl angelagert sind; hauptsächlich da, wo von denselben Äste abgehen, wie in der Nähe des Bauchsaugnapfes. Auf Fig. 5 Tafel III habe ich ein Stück eines Längsnerven mit seinen Ganglienzellen und Faserkernen bei starker Vergrößerung abgebildet.

Starke Anhäufungen von Zellen und Kernen finden wir ferner in den seitlichen Anschwellungen des Gehirns, weniger in seinen übrigen Theilen mit Ausnahme seiner obersten Partien, wo man auf Schnitten beständig eine kleine Gruppe von schönen, großen Ganglienzellen antrifft.

Ich muss zum Schluss noch auf einen Punkt zurückkommen, den ich bei Tristomum eingehender besprochen habe, nämlich auf die großen, hauptsächlich in den Saugnäpfen vorkommenden Zellen. Diese finden sich auch bei Pleurocotyle, Distomum nigroflavum und hepaticum in den muskulösen Organen wieder und zeigen immer dieselben Eigenthümlichkeiten, wie die Ganglienzellen. Ich hebe nochmals mit Stieda hervor, dass ihre Fortsätze in den wenigsten Fällen der Höhlung des Saugnapfes zugekehrt sind und verweise bei der Gelegenheit auf die Abbildung, die ich in Fig. 6 Tafel III von einer solchen Zelle aus dem Mundsaugnapf von Distomum hepaticum gegeben habe. Ich habe zwar in einzelnen Fällen den Eintritt der Nerven in die Saugnäpfe, hauptsächlich den Eintritt derjenigen Nerven in den Mundsaugnapf des Leberegels verfolgen können, welcher von den seitlich oberen Partien des Gehirns nach vorn abgeht, es ist mir aber nie mit Sicherheit gelungen, eine Verbindung der Fasern dieser Nerven mit den erwähnten großen Zellen zu constatiren. In Anbetracht der offenbaren Homologie aber mit den bei Tristomum erwähnten Zellen stehe ich keinen Augenblick an, auch diese als Ganglienzellen zu betrachten und an sie dieselbe Auffassung anzuknüpfen.

Digitized by Google

Erläuterung der Zincographieen.

In den 14 Figuren ist beinahe vollständig eine Reihe von Querschnitten durch das Centralnervensystem von Tristomum molae in roher Weise dargestellt. Die Contouren des Gehirns, die Lage und Größe der Ganglienzellen, die Grenzen der gröberen und feineren Nervenröhren und Fasersubstanz wurden mit der Camera lucida aufgenommen. Die Serie geht von vorn nach hinten. Einzelne wenige Schnitte sind nicht abgebildet, da sie von den nächst vorhergehenden oder nächst folgenden nur sehr geringe Abweichungen darbieten. Zwischen dem der Fig. 13 und dem der Fig. 14 entsprechenden Schnitte sind mehrere nicht dargestellt.

Die feinste Fasersubstanz ist kreuz und quer dicht schraffirt, während die großen Nervenröhren weiß gelassen sind. Die übrige Gehirnsubstanz, feineres spongiöses Gewebe, ist durch die gewölbte Schraffirung gekennzeichnet. Die kleineren, dunkleren Flecke repräsentiren kleinere, die größeren, mit einem Ring im Innern versehenen, große Ganglienzellen. Für das Übrige giebt die folgende Buchstabenerklärung Aufschluss.

ds = Darmäste,
kgz = kleine Ganglienzellen, in den meisten Figuren nicht besonders bezeichnet,
ggz = große Ganglienzellen, in den meisten Figuren nicht besonders bezeichnet,
mm = Sagittalmuskeln,
n_2 = zweiter Gehirnnerv,
wg = Wassergefäße,
nr = große Nervenröhren,
an = Augennerv,
am = Augenmuskel,
a = Augen,
agz = Augenganglienzellen,
mh = Mund, Mundhöhle,
phm = Pharynxmuskulatur,
oph = Übergang der Mundhöhle in die Pharynxhöhle,
ph = Pharynx,
dn = Dorsalnerv,
aln = äußerer Längsnerv,
iln = innerer Längsnerv.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Nervensystem von Tristomum molae. *g* Gehirn, *ln* innere Längsnerven, *sln* äußere Längsnerven, *dn* dorsale Längsnerven, *ms* Mundsaugnäpfe, *bs* Bauchsaugnapf, *wg* contractile Blasen und Endstämme des Wassergefäßsystems.

Fig. 2. Nervensystem von Pleurocotyle Scombri. *g* Gehirn, *dn* dorsale Längsnerven, *ln* ventrale Längsnerven, *snn* Nerven, die zu den asymmetrisch gelegenen vier Saugnäpfen *sn* des schaufelförmigen, hintern Anhanges gehen, *ms* Stelle der Mundsaugnäpfe.

Digitized by Google

Fig. 3. Nervensystem von Distomum nigroflavum von der Seite und
Fig. 4 von oben. *g* Gehirn, *msn* dorsaler Nerv des Mundsaugnapfes *ms*, *ln* ventrale Längsnerven, *sln* davon abgehende äußere Nerven, *dn* dorsale Längsnerven, *bsn* Bauchsaugnapfnerv, *ga* Ganglienanschwellung desselben am Bauchsaugnapf, *ms* Mundsaugnapf, *bs* Bauchsaugnapf.

Tafel II.

Fig. 1. Flächenschnitt durch die mittleren Partieen des Gehirns von Tristomum molae, mit den von ihm ausstrahlenden Nerven. n_1 erstes Nervenpaar, in die Region zwischen den Mundsaugnäpfen verlaufend, n_2 zweites Nervenpaar, die Mundsaugnäpfe innervirend, n_3 drittes Nervenpaar, das vorhergehende verstärkend und zugleich eine ringförmige Commissur zwischen den vorhergehenden Nervenpaaren bildend, n_4 Anfangstheil der Wurzel der ventralen Längsstämme, *g* Gehirn, *m* dasselbe durchsetzende Sagittalmuskeln, quer durchschnitten, *gz* Ganglienzellen, *gzp* Ganglienzellen in den Muskeln des umliegenden Parenchyms. Zeiss. CC. Oc. I.

Fig. 2. Flächenschnitt durch die dorsalen Partieen des Gehirns von Tristomum molae. *l* lichtbrechender Körper der Augen, *m* Augenmuskeln, *agz* Augenganglienzellen. Zeiss. CC. Oc. I.

Fig. 3. Senkrechter Querschnitt durch das Gehirn desselben Thieres in der Gegend der vorderen zwei Augen. *wg* durchschnittene Anastomose der über dem Gehirn verlaufenden Wassergefäße, *ph* Anfang der Pharynxmuskulatur. Zeiss. CC. Oc. I.

Fig. 4. Horizontaler Schnitt durch eine der zwei Wurzeln der dorsalen und ventralen Längsstämme von Tristomum molae. Der nach oben (in der Tafel) abgehende Ast (*tg*) ist die Anfangsstelle des inneren Längsnerven, die jedoch nicht in ihrer ganzen Breite durchschnitten ist; der nach rechts abgehende repräsentirt den Anfang des äußeren Längsnerven und der nach unten abgehende ist die seitlich untere und hintere Fortsetzung des Gehirns. *dn* ist die quer durchschnittene, als spongiöser Strang erscheinende Wurzel des dorsalen Längsnerven, in dessen Lumina durchschnittene Forsätze von Ganglienzellen als dunklere Stellen sich zeigen. Ich mache hauptsächlich auf die zwei Ganglienzellen *gz* aufmerksam, deren Fortsätze man direct in die Lumina des spongiösen Stranges eintreten sieht. Daneben mehrere verschiedenartige Ganglienzellen, die die Ursprungsstelle der Längsstämme charakterisiren. *wg* Contouren eines von der contractilen Blase gegen den Pharynx zu verlaufenden Wassergefäßstammes. Zeiss. F. Oc. I.

Fig. 5. Stück eines Flächenschnittes durch den Bauchsaugnapf desselben Thieres, um die Innervirung desselben zu illustriren. Man sieht zwischen den durchschnittenen Sagittalmuskeln *m* das Bindegewebe mit seinen Kernen und die Nervenverästelungen mit den charakteristischen Ganglienzellen. *nb* vordere und hintere Äste des einen Hauptnerven *na*, der aus dem Stiele des Saugnapfes in diesen hineintritt, *wg* Wassergefäße. Zeiss. CC. Oc. I.

Fig. 6, 7 und 8. Nervenzellen in ihren Röhren oder Scheiden *sch*. Bei Fig. 8 ist *rh* irrthümliche Bezeichnung anstatt *sch*. Zeiss. F. Oc. I.

Fig. 9, 10, 11, 12, 13. Theile eines Nerven auf auf einander folgenden Querschnitten. Zeiss. F. Oc. I.

Digitized by Google

Fig. 14. Sollte den Querschnitt eines Nervenzweiges bei möglichst guter Erhaltung darstellen, ist aber in der Lithographie misslungen.

Fig. 15. Querschnitt durch das Gehirn von Distomum nigroflavum. *aln* Abgangsstellle der ventralen Längsnerven, *sn* Mundsaugnapf, *oph* Pharynxöffnung.

Fig. 16. Aus einem Schnitte des Bauchsaugnapfes desselben Thieres. *Sn* links irrthümlich *sh*, gangliöse Anschwellungen der an den Saugnapf herantretenden Nerven *hn*. *lm* Fortsetzung der Längsmuskulatur des Körpers, *Sni* Sagittalmuskeln des Bauchsaugnapfes.

Fig. 17. Theil eines Querschnittes durch das schaufelförmige, hintere Leibesende von Pleurocotyle Scombri, und zwar durch die Seite, auf der die Saugnäpfe entwickelt sind. Von dem Längsnerven (*ln*) dieser Seite geht ein Nerv (*sn*) zum Saugnapf ab, dem am Saugnapf selbst mehrere Ganglienzellen *gza* angelagert sind. *m* Dorsoventralmuskeln, *Sn* Saugnapfmuskeln, *h* Hackenbewaffnung des Saugnapfes.

Tafel III.

Fig. 1. Nervensystem von Distomum hepaticum. *ms* Mundsaugnapf, *bs* Bauchsaugnapf, *ph* Pharynx, *msn* Mundsaugnapfnerv, *bsn* Bauchsaugnapfnerv, *ln* Längsnerven, *dn* Dorsalnerven, *g* Gehirn, *sa* seitliche Anschwellungen des Gehirns, *sn*, von ihnen abgehende Seitennerven, *phn* Pharynxnerven.

Fig. 2. Auge von Tristomum coccineum. *p* Pigment, *l* lichtbrechender Körper, *agz* Augenganglienzellen, *gz* Gehirnganglienzellen der nächsten Umgebung.

Fig. 3. *a*, *b*, *c*, *d* Verschiedene Stadien der durch die Conservation verursachten Einbuchtungen der Kerne der Ganglienzellen von Tristomum molae.

Fig. 4. Stück eines Querschnittes durch den Bauchsaugnapf von Tristomum molae. *n* quer durchschnittener Nerv, *wg* durchschnittene Wassergefäße, *n*, längs durchschnittener, von *n* sich abzweigender Nerv, *gz* große Ganglienzellen des Saugnapfes, *pk* Kerne des Bindegewebes.

Fig. 5. Stück eines der ventralen Längsnerven zwischen Mund- und Bauchsaugnapf von Distomum hepaticum.

Fig. 6. Große Ganglienzelle zwischen Bindegewebe und Muskeln des Mundsaugnapfes von Distomum hepaticum.

Digitized by Google

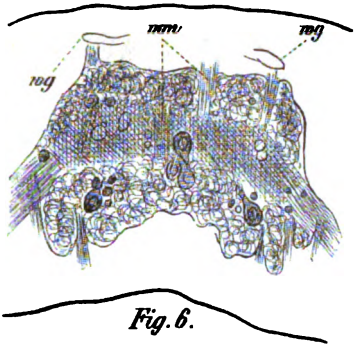


Fig. 6.

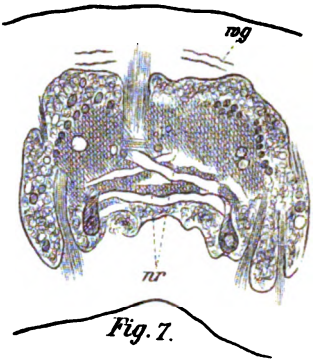


Fig. 7.

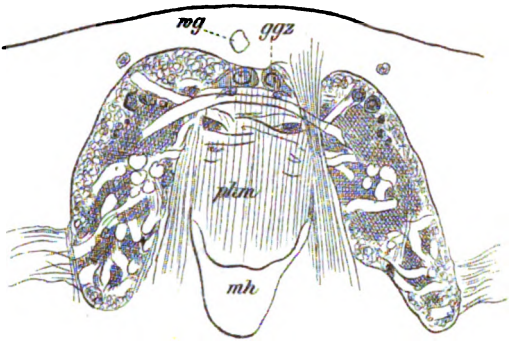


Fig. 11.

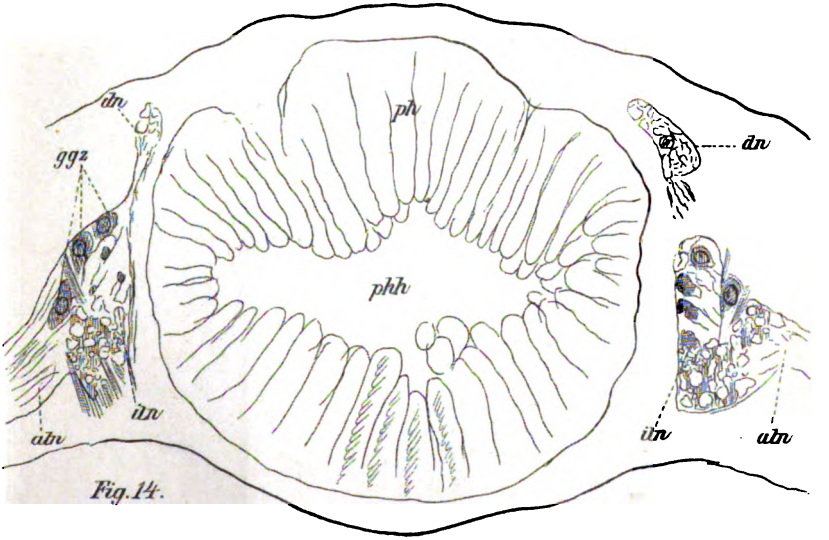
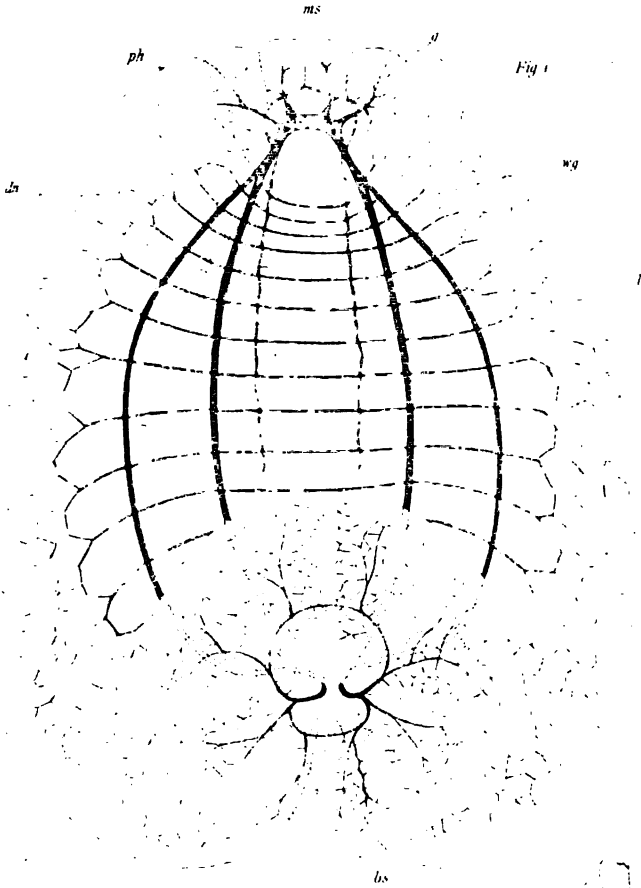
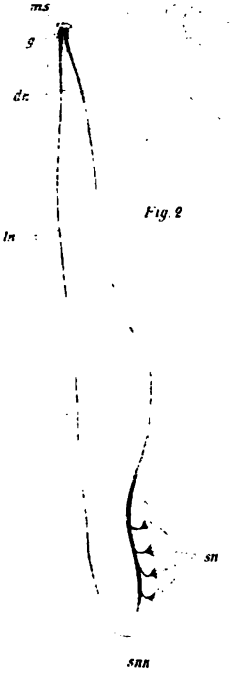


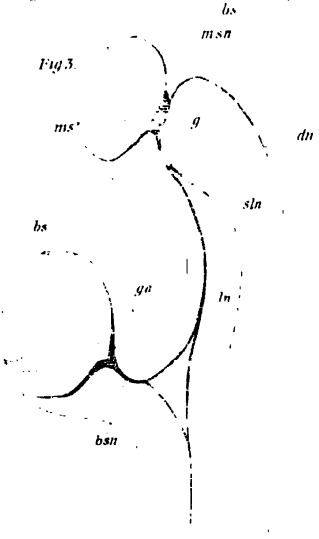
Fig. 14.

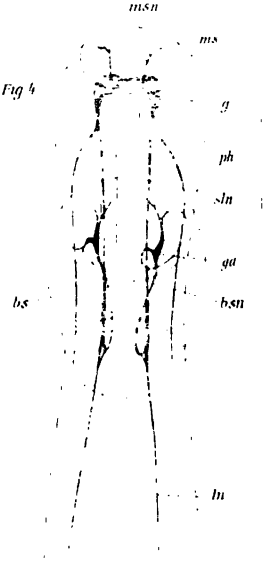
Digitized by Google

Digitized by Google









Digitized by Google

Digitized by Google

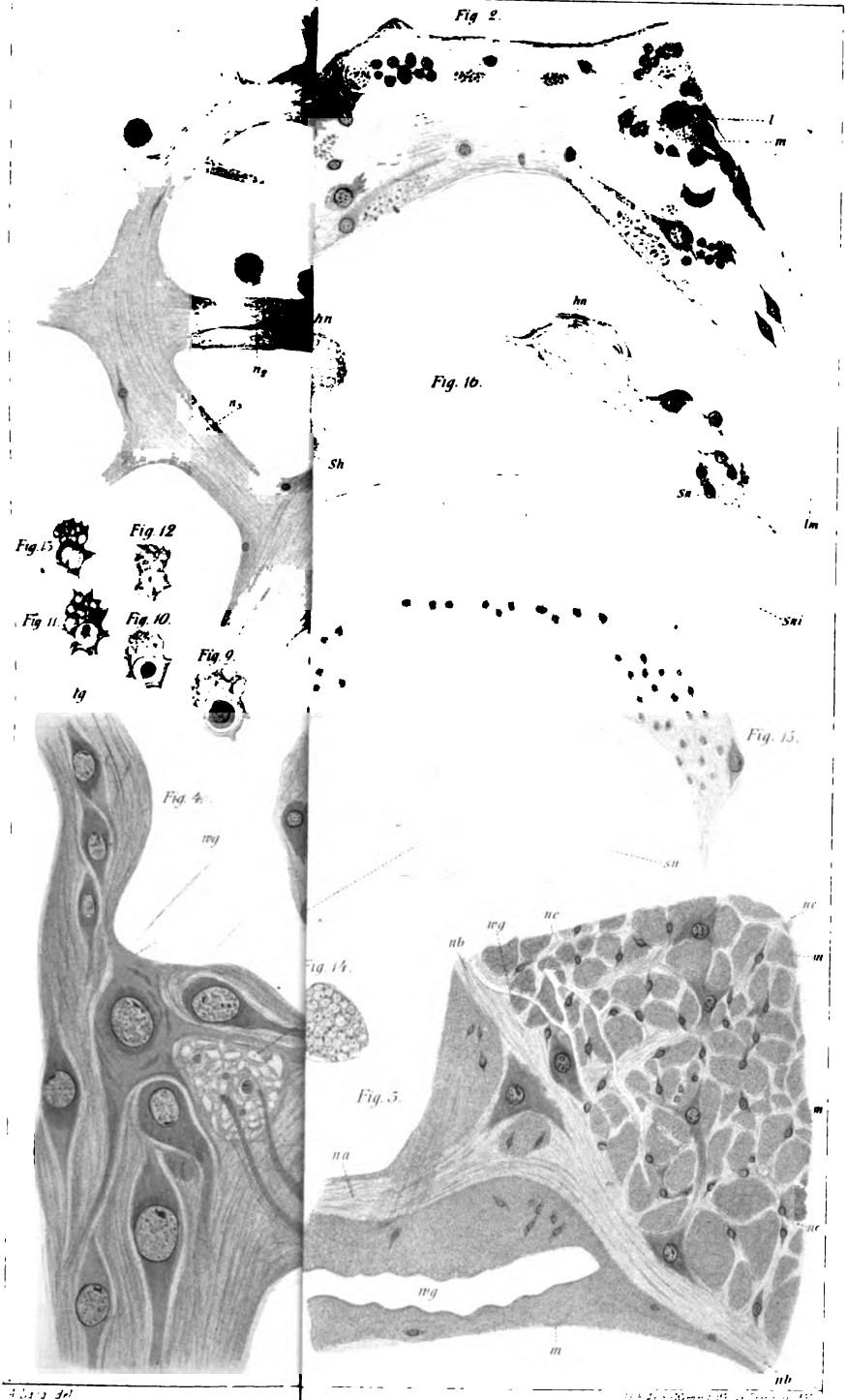


Fig. 2.
l
m
hn
ng
ns
Sh
Fig. 16.
hn
Su
lm
Sni
Fig. 13
Fig. 12
Fig. 11.
Fig. 10.
Fig. 9.
lg
Fig. 4.
wg
Fig. 15.
sn
nc
wg
nb
m
Fig. 14.
Fig. 5.
na
wg
m
nb

Digitized by Google

Fig. 1

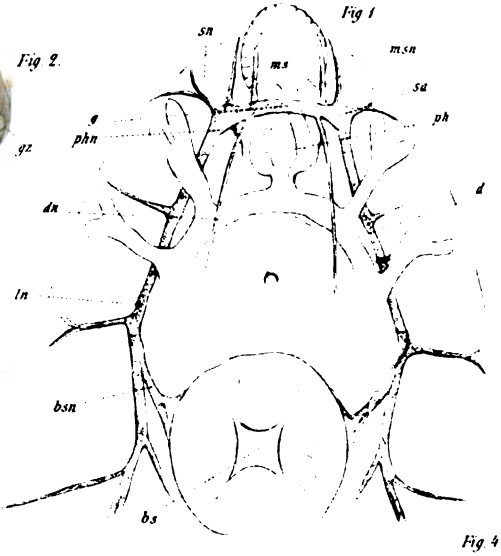


Fig. 2.

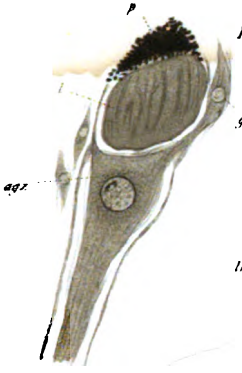


Fig. 3.

Fig. 4.

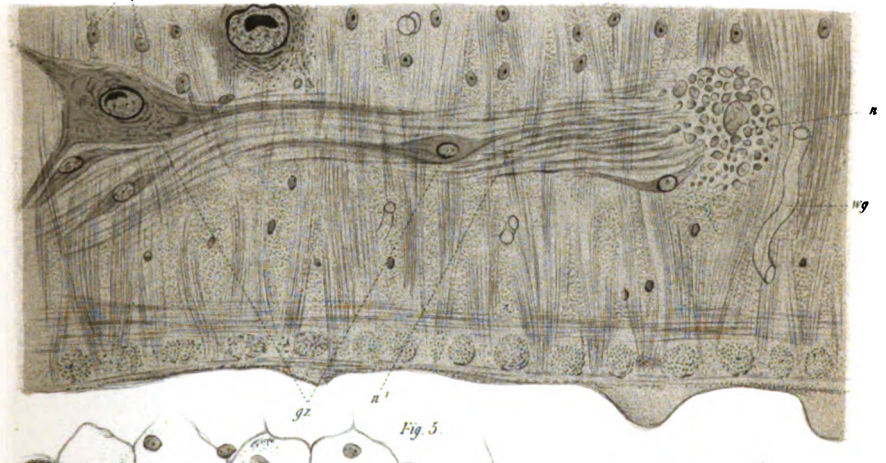


Fig. 5.

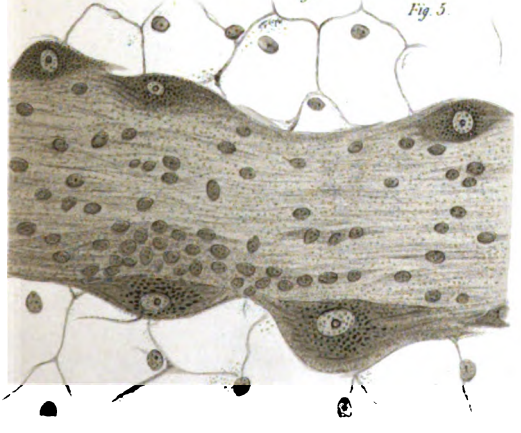
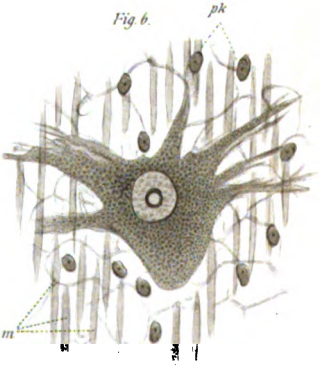


Fig. 6.



Digitized by Google

Digitized by Google

Über einige seltenere Echinodermen des Mittelmeeres.

Von

Dr. Hubert Ludwig,

Director der naturwissenschaftlichen Sammlung in Bremen.

Mit Tafel IV.

Antedon phalangium Marion.

Vor ungefähr zwei Jahren erhielt ich aus der Zoologischen Station zu Neapel einige Exemplare einer Antedon-Art, welche sich auf den ersten Blick durch ihren zierlicheren Bau und die langen Ranken von der gewöhnlichen und allbekannten Art, Antedon rosacea, unterscheidet. Eine nähere Untersuchung ergab, dass ich es mit der seit dem Jahre 1847 nicht mehr beobachteten J. MÜLLER'schen Species Comatula (Alecto) phalangium[1] zu thun hatte. Auf diese Bestimmung hin wurde diese Art in das Preisverzeichnis der von der Zoologischen Station zu beziehenden conservirten Seethiere aufgenommen[2]. Seither ist die Art auch bei Marseille durch MARION aufgefunden und näher beschrieben worden[3]. J. MÜLLER hatte sie bei Neapel und bei Nizza gefunden, hat aber Nichts über die Tiefen, in welchen sie lebt, mitgetheilt. Leider kann auch ich von den mir vorliegenden Exemplaren keine derartige Angabe machen. Durch MARION aber wissen wir, dass Antedon phalangium in einer größeren Tiefe als A. rosacea lebt. Während letztere nicht tiefer als 37 Faden gefunden worden ist, am häufigsten aber in weit geringeren

[1] MÜLLER, JOH., Über die Gattung Comatula und ihre Arten. Abhdl. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1847. p. 253.

[2] Mittheilungen aus d. Zoolog. Station. Bd. I. Heft 2.

[3] MARION, A. F., Draguages au large de Marseille. Ann. scienc. nat. VI. Sér. Zool. T. VIII. Paris 1879. Art. Nr. 7. p. 40—45. Pl. 18.

Digitized by Google

Tiefen lebt, geht erstere in bedeutendere Tiefen bis zu 100 Faden. Durch Müller's und Marion's Beschreibungen ist diese seltenere Antedon-Art des Mittelmeeres zwar hinreichend charakterisirt. Doch dürften einige weitere Notizen über dieses elegante Geschöpf dazu beitragen demselben größere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die Unterschiede zwischen beiden Arten lassen sich in mannigfachen Einzelheiten nachweisen. So z. B. sind die Kalkkörperchen in den Saumläppchen der Tentakelrinnen bei Antedon phalangium stärker ausgebildet als bei A. rosacea. Die Figuren 1 *a* und 2 stellen solche Kalkkörperchen von beiden Arten dar und sind in beiden Fällen aus der gleichen Körperregion entnommen, nämlich aus den der Armspitze zunächst gelegenen Pinnulä. Bei A. rosacea haben sie gewöhnlich die Form eines nur wenig und unregelmäßig gekrümmten Stabes von 0,045—0,12 mm Länge; seltener sind dieselben an dem nach dem freien Rande des Saumläppchens gerichteten Ende gegabelt. Die Kalkkörperchen, welche Perrier[1] aus den Saumläppchen (»membrane festonnée«) zeichnet, sind etwas complicirter gebaut und sind wahrscheinlich aus einem näher an der Scheibe gelegenen Theile der Arme entnommen. Die geraden Stäbchen, welche Perrier bei A. rosacea aus der Wand der Tentakel angiebt, vermisse ich in den aboralen Pinnulen gänzlich. Im Gegensatz zu A. rosacea finden wir nun bei A. phalangium in jedem Saumläppchen eine zierlich durchbrochene Kalkplatte, die häufig noch stärker entwickelt ist als die gezeichnete; die Länge dieser Platten beträgt durchschnittlich 0,13 mm. Außerdem liegen bei A. phalangium in der Wand des basalen Abschnittes der Tentakel kleine, höchstens 0,07 mm lange und mit ganz niedrigen Dörnchen besetzte Kalkstäbchen (Fig. 1 *b*).

So weit darüber Spiritusexemplare Auskunft geben, scheint bei A. phalangium die Länge der Afterröhre verhältnismäßig beträchtlicher zu sein als bei A. rosacea. So z. B. ragt bei einem Exemplare von A. phalangium, dessen Scheibe in dorsoventraler Richtung 8 mm misst, die Afterröhre 3 mm hoch empor. In der Afterröhre fehlen kalkige Einlagerungen vollständig. Auch im ganzen Bereiche des ventralen Perisoms der Scheibe kommen Kalkkörperchen nur höchst spärlich vor, und fehlen hier auch in den Tentakeln und in den Saumläppchen der Tentakelrinnen. Während also an den Armen die Kalkkörper reichlicher

[1] Perrier, Edm., Recherches sur l'anatomie et la régénération des bras de la Comatula rosacea. Archiv. de zool. expér. et gén. T. II. 1873. p. 55, 59. Pl. II. fig. 3, 4.

Digitized by Google

als bei A. rosacea ausgebildet sind, tritt an der Scheibe genau das umgekehrte Verhältnis ein.

Die Kelchporen sind, so weit sich das nach Untersuchung eines Exemplares beurtheilen lässt, eben so zahlreich wie bei A. rosacea, die Steincanäle aber scheinen verhältnismäßig weniger zahlreich zu sein. Am Munde finden sich in jedem interradialen Bezirke vier Mundtentakel, welche neben einander aus dem Wassergefäßringe entspringen.

Ich glaube diese Gelegenheit zu einer Notiz über die Entdeckungsgeschichte des »gekammerten Organs« der Crinoideen benutzen zu dürfen. GREEFF hat sich veranlasst gesehen in seiner neuesten, sechsten, Mittheilung über den Bau der Echinodermen[1] zu betonen, dass ihm, und nicht W. B. CARPENTER, die Priorität für die Entdeckung dieses Organs gebühre. Es ist dieser Anspruch GREEFF's in erster Linie gegen die in meinen vor mehr als zwei Jahren erschienenen »Beiträgen zur Anatomie der Crinoideen«[2] gemachten Angaben gerichtet, woselbst ich CARPENTER die erste Mittheilung über das gekammerte Organ zugeschrieben, zugleich aber auch die Selbständigkeit der fast gleichzeitigen Angaben GREEFF's und TEUSCHER's ausdrücklich hervorgehoben habe. GREEFF beruft sich für seine Forderung auf ein von P. H. CARPENTER aufgestelltes Litteraturverzeichnis (Remarks on the Anatomy of the Arms of the Crinoids. Part. II. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. XI. 1876. p. 95. — GREEFF citirt falsch: Vol. X April 1877), aus welchem hervorgehe, dass seine (GREEFF's) Mittheilung sieben Tage früher als diejenige von W. B. CARPENTER veröffentlicht sei. Das eben erwähnte Litteraturverzeichnis P. H. CARPENTER's ist mir schon bei Veröffentlichung meiner oben citirten »Beiträge etc.« bekannt gewesen. Aber eben so wenig wie damals kann ich mich jetzt dazu entschließen GREEFF die beanspruchte Priorität zu Ungunsten von W. B. CARPENTER zuzuerkennen. Die Mittheilungen, um die es sich hier handelt, sind von beiden Autoren zuerst in Gesellschaftssitzungen gemacht und dann später in den Sitzungsberichten der betr. Gesellschaften veröffentlicht worden. In solchen Fällen kann man nun entweder das Datum der Sitzung oder aber das Datum der Publication der gedruckten Sitzungsberichte als maßgebend für die Abwägung der beiderseitigen Prioritätsansprüche betrachten. Bei dem einen der beiden Autoren aber das Datum der Sitzung und bei dem anderen das Datum

---

[1] Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Bef. d. ges. Naturw. Marburg. 1879. Nr. 4. Mai. p. 52—54.

[2] Morphol. Studien an Echinodermen. Bd. I. p. 61.

Digitized by Google

der Veröffentlichung der Sitzungsberichte zu Grunde zu legen, ist willkürlich und ungerecht. In unserem Falle liegt die Sache nun so, dass, wie W. B. CARPENTER selbst angiebt[1], die Überreichung seiner Abhandlung an die Royal Society am 15. Dec. 1875 stattgefunden hat; im Drucke erschienen ist dieselbe am 20. Jan. 1876[2]. GREEFF hingegen trug seine Mittheilung am 13. Jan. 1876 in der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg vor; dieselbe erschien dann in der Januar-Nummer der Sitzungsberichte der genannten Gesellschaft — leider tragen die Nummern der Marburger Sitzungsberichte kein bestimmtes Datum; da aber die Sitzung selbst am 13. Januar stattgefunden hat, so kann man, falls die betr. Nummer nicht mit einer ganz ungewöhnlichen und beneidenswerthen Schnelligkeit gedruckt und veröffentlicht worden ist, wohl sicher annehmen, dass dieselbe am 20. Januar noch nicht publicirt war. Welche Daten sind nun zu vergleichen? Entweder man vergleicht den 16. Dec. 1875 auf Seiten W. B. CARPENTER's mit dem 13. Jan. 1876 auf Seiten GREEFF's — das ergiebt für CARPENTER eine Priorität von viermal sieben Tagen —, oder man vergleicht den 20. Jan. 1876 auf Seiten CARPENTER's mit dem nicht genau bekannten, aber sicher nicht vor dem 20. Jan. gelegenen Datum der Veröffentlichung der »Januar«-Nummer der Marburger Sitzungsberichte — das ergiebt wiederum für CARPENTER die Priorität. GREEFF rechnet nur dadurch für sich eine siebentägige Priorität heraus, dass er das Datum: 13. Jan. auf seiner Seite mit dem Datum 20. Jan. auf Seite CARPENTER's vergleicht, was mir nach dem vorhin Gesagten als unbillig und darum unzulässig erscheint. GREEFF's Anspruch ist nur dann berechtigt, wenn erstens nur das Datum der Veröffentlichung der betreffenden Gesellschaftsberichte beiderseits zu Grunde gelegt wird und er zweitens beweisen kann, dass die Januar-Nummer der Marburger Sitzungsberichte vom Jahre 1876 schon vor dem 20. Jan. veröffentlicht war. Bis dahin halte ich nach wie vor W. B. CARPENTER für den ersten Entdecker des gekammerten Organs der Crinoideen. Gegenüber der weiteren Bemerkung von GREEFF, dass er auch zuerst auf die Ähnlichkeit im inneren Baue der Kelchbasis fossiler Crinoideen, namentlich des Encrinus liliiformis mit Antedon rosacea aufmerksam gemacht habe, sehe ich mich gezwungen zu betonen, dass meine auf denselben Gegenstand bezüglichen Untersuchungen, die nur

[1] Supplemental Note etc. Proceed. Roy. Soc. Nr. 169. 1876. p. 1 des Separatabdruckes.

[2] On the Structure, etc. of Antedon rosaceus. Proceed. Roy. Soc. Nr. 166. 20. Jan. 1876. p. 211—231. pl. 8, 9.

Digitized by Google

kurze Zeit nach der betr. Mittheilung von GREEFF[1] veröffentlicht wurden[2], durchaus selbständig sind und von mir, wie ich hinzufügen will, schon lange vor dem Erscheinen der GREEFF'schen kurzen Bemerkung, meinen Freunden Prof. EHLERS und Prof. K. v. SEEBACH mitgetheilt worden waren[3].

Astropecten squamatus Müll. u. Trosch.

Im Jahre 1844 beschrieben MÜLLER und TROSCHEL unter dem Namen Astropecten squamatus ein Exemplar eines Seesternes, der durch KÖLLIKER in das Berliner Museum gekommen war und von der Insel Föhr stammen soll[4]. Durch die Güte des Herrn Prof. PETERS hatte ich Gelegenheit dieses Exemplar einer genauen Prüfung unterziehen zu können. Das Verhältnis des Armradius zum Scheibenradius ist genau das von MÜLLER und TROSCHEL angegebene, nämlich 3 : 1. Der Armradius misst 33, der Scheibenradius 11 mm. MÜLLER und TROSCHEL geben an, dass die granulirten, dorsalen Randplatten ohne alle Stacheln seien; ich finde aber, dass an dem einen Arme des Originalexemplars zwei im äußeren Drittel und an derselben Seite des Armes gelegene dorsale Randplatten davon eine Ausnahme machen; eine derselben trägt einen ganz kurzen Stachel, die andere zeigt deutlich die Stelle, wo ein Stachel, der selbst nicht mehr vorhanden ist, einst aufsaß. Von den beiden platten Stacheln, welche MÜLLER und TROSCHEL an dem peripherischen Rande der ventralen Randplatten angeben, ist der aborale immer bedeutend größer und breiter als der adorale. Die ventralen Randplatten haben ein nacktes Mittelfeld, das von einem Kranze zierlicher Schuppen umgeben ist, ausgenommen sind davon »diejenigen auf der Scheibe und diejenigen am Ende der Arme«. Bezüglich der im Bereiche der Scheibe gelegenen ventralen Randplatten beschränkt sich diese Ausnahme an dem MÜLLER-TROSCHEL'schen Exemplare auf die erste Platte eines jeden Strahles. Abgesehen von diesen kleinen Ergänzungen ist die MÜLLER-TROSCHEL'sche Beschreibung durchaus correct.

---

[1] Marburger Sitzungsber. Mai 1876.

[2] Göttinger Nachrichten 28. Juni 1876.

[3] Erst nachträglich finde ich Gelegenheit zu erwähnen, dass unterdessen auch P. H. CARPENTER den GREEFF'schen Prioritätsanspruch in Bezug auf die erste Beschreibung des fünfkammerigen Organs als unberechtigt zurückgewiesen hat; vergl.: P. H. CARPENTER, The chambered organ of Comatula. Zoolog. Anzeiger. Nr. 41. 1879. p. 569—571. Bremen, 5. November 1879.

[4] MÜLLER, JOH., u. TROSCHEL, FR. HERM., Beschreibung neuer Asteriden. Arch. f. Naturgesch. 1844. p. 182.

Digitized by Google

DE FILIPPI stellte im Jahre 1859 eine neue Astropecten-Art aus dem Mittelmeere auf, welche er bei Livorno fand und A. aster nannte[1]. Da seine Diagnose nur kurz ist und in einem weniger zugängigen Journale veröffentlicht wurde, so möge sie hier wiederholt sein: »Quinque radiatus; diametro disci ad longitudinem radiorum uti 1 : 1; articulis marginalibus supra utroque latere 22, granulosis, plerisque spina brevi praeditis; scutellis ventralibus squamosis, in medio laevibus.« In dem gleichfalls kurzen französischen Texte, den er dieser Diagnose hinzufügt, hebt er ferner hervor: »La plupart des plaques marginales dorsales portent un aiguillon court, d'autres en manquent, surtout vers la base des bras. Plaques ventrales lisses au milieu, bordées d'écailles, qui recouvrent entièrement l'extrémité touchant au sillon; l'extrémité opposée ou marginale porte deux aiguillons, dont l'externe est grand et plat, d'autres, plus petits, sont à la base de ceux-ci. Chaque plaque du sillon ventral porte six papilles distribuées en deux rangs de trois chacun; la papille moyenne est la plus longue, mais dans le rang externe cette papille est aussi plus grosse et conique.« Schon DE FILIPPI erkannte, dass seine neue Art nahe verwandt sei mit MÜLLER u. TROSCHEL's A. squamatus.

Während DUJARDIN und HUPÉ die MÜLLER-TROSCHEL'sche Beschreibung von A. squamatus einfach reproduciren[2], DE FILIPPI's Art aber ganz unerwähnt lassen, ist LÜTKEN der erste Autor, bei welchem sich neue und selbständige Angaben finden[3]. Nach vier von Neapel stammenden Exemplaren des Kopenhagener Museums giebt derselbe, sorgfältig wie immer, eine genaue Beschreibung von A. aster. Die etwaige Zusammengehörigkeit der FILIPPI'schen Art mit A. squamatus wird von LÜTKEN besprochen, jedoch ohne zu einem bestimmten Entscheid zu gelangen.

Von neueren Angaben, welche sich auf die uns hier beschäftigende Art beziehen, sind mir, wie ich nachträglich zu den in dem Prodromus zu den Echinodermen des Mittelmeeres[4] gemachten Litteraturangaben bemerken will, noch zwei bekannt geworden. PERRIER giebt in seiner

---

[1] FILIPPI, PH. DE, Trois nouvelles espèces d'Astérides de la Méditerranée. Revue et Magas. de Zool. par GUÉRIN-MÉNEVILLE. 2. Sér. T. XI, 1859. p. 64—65.

[2] DUJARDIN et HUPÉ, Histoire natur. des Zoophytes Echinodermes. 1862. p. 427.

[3] LÜTKEN, CHR. FR., Kritiske Bemaerkninger etc. Vidensk. Meddelels. naturh. Forening for 1844. Kjöbenhavn 1865. p. 129—132.

[4] Die Echinodermen des Mittelmeeres; Prodromus. Mittheilungen aus d. Zool. Station zu Neapel. Bd. I. 1879. p. 543.

Digitized by Google

Répartition géographique des Astérides[1] an, dass sich im Pariser Museum Exemplare von Astropecten aster befinden, welche von TROSCHEL studirt worden waren und als A. platyacanthus bezeichnet sind. Dieselbe Notiz hat PERRIER auch schon in seiner Revision der Seesterne des Pariser Museums gegeben und dabei die Nothwendigkeit einer neuen Untersuchung der beiden Arten: A. aster und A. platyacanthus betont[2]. Im Übrigen scheint PERRIER die Sache etwas flüchtig behandelt zu haben, denn auf derselben Seite seiner Abhandlung sagt er, LÜTKEN's Beschreibung von A. aster stimme durchaus überein mit den von MÜLLER u. TROSCHEL als A. platyacanthus bezeichneten Exemplaren, führt aber das Citat der LÜTKEN'schen Beschreibung unter A. polyacanthus auf.

Von MARION erfahren wir, dass A. aster im Golfe von Marseille in Gesellschaft von Ophioglypha texturata vorkommt[3].

Von Neapel liegen mir sieben Exemplare vor, aus deren Untersuchung und Vergleichung mit dem Originalexemplar von MÜLLER-TROSCHEL's Astropecten squamatus zweifellos hervorgeht, dass dieselben zu der genannten Art gehören, aber auch eben so zweifellos, dass FILIPPI's A. aster damit identisch ist. Die oben angeführten Beschreibungen von MÜLLER-TROSCHEL und von FILIPPI zeigen ohnehin nur geringe Differenzen und diese geringen Differenzen werden durch die Neapel-Exemplare ausgeglichen. Der Gegensatz, dass MÜLLER und TROSCHEL stachellose dorsale Randplatten angeben, während nach FILIPPI die Mehrzahl der dorsalen Randplatten einen kurzen Stachel trägt, verliert schon dadurch an Schärfe, dass ich an zwei dorsalen Randplatten des MÜLLER-TROSCHEL'schen Originalexemplares einen Stachel nachweisen konnte. Von den sieben Neapel-Exemplaren sind bei einem (Nr. 1) alle dorsalen Randplatten mit Ausnahme der beiden ersten (adoralen), bei vier anderen (Nr. 3, 5, 6, 7) alle mit Ausnahme der (drei oder) vier ersten stachellos, bei dem sechsten Exemplare (Nr. 4) ist an einem Arme eine einzige dorsale Randplatte, die zehnte, bestachelt, alle übrigen sind ohne Stachel, bei dem siebenten Exemplare (Nr. 2) aber sind alle dorsalen Randplatten ausnahmslos unbestachelt. Daraus geht hervor, dass weder das Fehlen noch das Vorhandensein der Stachel ein durchgreifendes Merkmal bildet. Ein anderer Differenz-

---

[1] PERRIER, EDM., Etude sur la répartition géographique des Astérides. Nouvelles Archives du Mus. d'Hist. nat. II. Série. T. I. 1878. p. 33.

[2] PERRIER, EDM., Révision de la collection des Stellérides du Mus. d'Hist. natur. Archiv. de zool. expér. et gén. T. V. 1876. p. 274, 275.

[3] MARION, A. F., Draguages au large de Marseille. Ann. scienc. nat. VI. Sér. Zool. T. VIII. 1879. p. 39.

Digitized by Google

punkt liegt in der Zahl der dorsalen Randplatten; MÜLLER und TROSCHEL geben 30 an, FILIPPI nur 22. Abgesehen davon, dass hier vielleicht bei FILIPPI eine nicht ganz genaue Zählung mitspielt, ist die Zahl der Randplatten, wie schon v. MARENZELLER bei Astropecten bispinosus und A. platyacanthus gezeigt hat[1], nach dem Alter des Thieres wechselnd; sie ist größer bei älteren Thieren, kleiner bei jüngeren. Diese Gesetzmäßigkeit trifft auch bei A. squamatus zu. Im Folgenden gebe ich eine Zusammenstellung der Messungen und Zählungen der sieben neapolitanischen Exemplare.

	Größte Länge des ganzen Thieres	Länge des Scheibenradius	Länge des Armradius	Zahl der dorsalen Randplatten
Nr. 1.	68 mm	37 mm	11,5 mm	30
Nr. 2.	59 -	33 -	10,5 -	28
Nr. 3.	58 -	31 -	10 -	28
Nr. 4.	51 -	29 -	9,5 -	28
Nr. 5.	49 -	27 -	9 -	25
Nr. 6.	40 -	23 -	8 -	24
Nr. 7.	40 -	22 -	7 -	24

Aus diesen Messungen geht hervor, dass die Zahl der Randplatten mit dem Alter des Thieres zunimmt und dass das Verhältnis zwischen Scheibenradius und Armradius bei dieser Art und den in Betracht gekommenen Altersstufen ziemlich constant das gleiche bleibt 1 : 3.

An dem MÜLLER-TROSCHEL'schen Originalexemplar haben die erste und die an der Armspitze gelegenen ventralen Randplatten kein nacktes Mittelfeld, sondern sind vollständig beschuppt; ein oder zwei Schuppenreihen lagern sich zwischen die die Ränder der Platten besetzenden Schuppenreihen und bedecken so das Mittelfeld. Auch in dieser Hinsicht zeigen die mir von Neapel vorliegenden Exemplare verschiedene Variationen. So z. B. hat bei dem Exemplar Nr. 1 auch die erste ventrale Randplatte ein nacktes Mittelfeld, während von der 11ten, 14ten oder 18ten (nach den Armen verschieden) an die Platten vollständig mit Schuppen, die in vier Reihen stehen, bedeckt sind. Das Exemplar Nr. 2 hat ganz mit Schuppen (Schuppen stehen in drei Reihen) bedeckte erste ventrale Randplatten, alle folgenden unteren Randplatten aber haben ein nacktes Mittelfeld. Bei dem Exemplar Nr. 4 sind die erste und die vom 24ten an folgenden unteren Randplatten ganz beschuppt, die übrigen besitzen das nackte Mittelfeld. Diese drei Exemplare zeigen

[1] MARENZELLER, E. VON, Revision adriatischer Seesterne. Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien. 1875. p. 364.

Digitized by Google

demnach — und die vier übrigen schließen sich ihnen darin an —, dass die erste und eine verschiedene Anzahl der letzten unteren Randplatten ganz beschuppt sein können.

In dem Prodromus zu den Echinodermen des Mittelmeeres[1] habe ich die Vermuthung geäußert, dass zu Astropecten squamatus auch PHILIPPI's Asterias Jonstoni zu ziehen sei. Es veranlasst mich dazu der Umstand, dass in den PHILIPPI'schen Diagnosen mittelmeerischer Seesterne[2] allein von Asterias Jonstoni nackte untere Randplatten angegeben werden: »Asterias Jonstoni. Ratione diametri disci ad longitudinem radii ut 1 : 1,3; articulis in margine radiorum circa 30, supra inermibus, infra spina simplici armatis, caeterum laeviusculis. Magnit. 3".«

Was die Fundorte anbelangt, so kennen wir den Astropecten squamatus bis jetzt aus dem Mittelmeere von Marseille, Livorno, Neapel und wenn wir PHILIPPI's A. Jonstoni hinzurechnen auch von Sicilien. Außer dem Mittelmeere wird auch noch die Insel Föhr genannt. Ich muss gestehen, dass ich den Verdacht nicht unterdrücken kann, dass die Angabe des Berliner Museums, wonach das MÜLLER-TROSCHEL'sche Originalexemplar von Föhr herrühren soll, auf irgend einem Irrthum beruht; denn es ist mir zu räthselhaft, dass, wenn wirklich die Nordsee den A. squamatus besitzt, noch von keinem späteren Forscher daselbst ein Exemplar dieser Art gefunden worden ist. Auch an der englischen und französischen Küste ist die Art unbekannt.

Ophioconis brevispina n. sp.

Unter obiger Bezeichnung habe ich vor Kurzem[3] eine Ophiure aufgeführt, deren Beschreibung hier folgen soll. Dieselbe ist mir in einem wohlerhaltenen Exemplar von der Zoologischen Station zu Neapel überschickt worden. Von der Gattung Ophioconis Lütken sind bis jetzt zwei Arten bekannt: Ophioconis Forbesi Lütken[4] und Ophioconis mi-

---

[1] l. c. p. 544.

[2] PHILIPPI, A., Über die mit Asterias aurantiaca verwandten und verwechselten Asterien der sicilianischen Küste. Arch. f. Nat. 1837. p. 193.

[3] Die Echinodermen des Mittelmeeres, Prodromus einer monographischen Bearbeitung derselben. Mittheilungen aus d. Zoolog. Station zu Neapel. Bd. I. p. 546.

[4] LÜTKEN, CHR. FR., Additamenta ad historiam Ophiuridarum III. Vidensk. Selsk. Skrifter. Kjöbenhavn. 5 Raekke. Bd. VIII, II. 1869. p. 32, 88, 98. Ophioconis Forbesi Lütken = Pectinura Forbesi Heller. (HELLER, CAM., Untersuchungen über die Litoralfauna des adriatischen Meeres. Sitzungsber. d. math.-naturwiss. Classe d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. 46, I. 1863. p. 422—424. Taf. II. Fig. 5—8.)

Digitized by Google

liaria Lyman[1].' Mit beiden ist die vorliegende Form sehr nahe verwandt. Doch bevor ich auf die verwandtschaftlichen Verhältnisse näher eingehe, will ich das vorliegende Exemplar der neuen Art möglichst genau beschreiben (Fig. 3*a* und 3*b*).

Besondere Kennzeichen der Art: sechs ziemlich gleich große Armstachel, von denen keiner länger als die Hälfte eines Armgliedes ist; eine Tentakelschuppe.

Beschreibung des einzigen Exemplares: Die Scheibe hat einen Durchmesser von 11 mm. Die Länge der Arme beträgt 42 mm., Dicke eines Armes dicht an der Scheibe (ohne die Stacheln) 2 mm. An jeder Seite einer jeden Mundspalte zehn Mundpapillen, von denen die vier oder fünf äußeren breiter und mehr viereckig, die inneren aber mehr kegelförmig gestaltet sind; von den letzteren ist die innerste, welche mit ihrem Partner unter den Zähnen steht, die größte. Die Zähne selbst sind kegelförmig und stehen in einer Reihe über einander. Die Mundschilder sind in der für die Gattung charakteristischen Weise eben so wie die ganze ventrale und dorsale Oberfläche der Scheibe mit gleichförmigen, kleinen rundlichen Granula bedeckt. Entfernt man die Granula, so zeigen sich die Mundschilder als außen abgerundete und zwischen die Bursalspalten nicht hinausragende, innen aber stumpf zugespitzte Platten, welche im Ganzen ein wenig breiter als lang sind. Die Seitenmundschilder sind schmal.

Die unteren Armplatten sind im proximalen Abschnitte der Arme kaum breiter als lang, mit schmalem, adoralen und mit breitem, convexen, aboralen Rande; die seitlichen Ränder besitzen eine Ausbuchtung für die Tentakelschuppe. Die Seitenplatten der Arme tragen je eine kurze, flache, abgerundete Tentakelschuppe und sechs kleine, stumpfe, dem Arme anliegende Stachelchen, die von ziemlich gleicher Größe sind, von denen aber keines die Mitte der nächsten Seitenplatte überragt. Die oberen Armplatten sind an dem proximalen Armabschnitte breiter als lang und haben einen nur wenig convexen aboralen Rand; der adorale Rand ist an diesem Theile der Arme breiter als die Seitenränder, weiter gegen die Armspitze hin wird dieses Verhältniss bald ein umgekehrtes: der adorale Rand wird schmäler und schmäler und schwindet endlich ganz. In dem distalen Abschnitte der Arme stoßen die seitlichen Armschilder oben und unten in der Medianebene

---

[1] Lyman, Theod., Reports on the Dredging Operations of the U. S. Coast Survey Str. »Blake«. Bullet. Mus. Compar. Zool. Harvard College. Cambridge, Mass. Vol. V. Nr. 9. 1878. p. 221—222. Pl. III, fig. 49—51.

Digitized by Google

zusammen, jedoch oben früher als unten. Die oberen Armplatten sind niemals gekielt.

Die Scheibe ist flach, pentagonal. Von den kleinen Granula, von welchen sie allseitig bekleidet wird, kommen ungefähr zehn auf die Breite eines Millimeters. Die Haut der Scheibe ist auf der dorsalen wie auf der ventralen Seite weich und biegsam, nur am Scheibenrande findet sich unter den Granula eine dem Rande entlang ziehende Reihe größerer, fest mit einander verbundener Kalkplatten, durch welche der Rand starr und unbiegsam wird. Radialschilder sind nicht zu sehen. Die Bursalspalten sind kurz, sie reichen bis zur Mitte des vierten Armgliedes und sind doppelt so lang wie die Entfernung ihres äußeren Endes vom Rande der Scheibe.

An dem in Weingeist conservirten Exemplar ist der Scheibenrücken von einem nicht ganz regelmäßig contourirten zehnlappigen lebhaft rosafarbenen Felde eingenommen; die zehn kurzen Lappen dieses Feldes sind abwechselnd radiär und interradiär gerichtet. Nur ein 1,5—2 mm breiter Randsaum des Scheibenrückens bleibt unbedeckt von dem rosafarbenen Felde. Die Arme sind in ihrem proximalen Abschnitte von blassen rosafarbenen Binden umgeben, welche in Abständen von meistens drei Armgliedern auf einander folgen und selbst wieder drei bis vier Armglieder bedecken. Auf der Ventralseite, so wie im distalen Abschnitte der Arme werden diese Binden undeutlich. Abgesehen von den so eben aufgezählten rosafarbenen Stellen sind Scheibe und Arme blassgelblich gefärbt und auch im Centrum des rosafarbenen Feldes besitzt der Scheibenrücken eine kleine gelbliche Stelle.

Vergleichen wir nun unsere Form zunächst mit Lyman's Ophioconis miliaria, welche bei Havana aus einer Tiefe von 243—450 Faden in gleichfalls nur einem Exemplare gefischt wurde. O. miliaria unterscheidet sich besonders darin von O. brevispina, dass die Armstachel erstens zahlreicher und zweitens viel länger sind; von den sieben bis acht Armstacheln der O. miliaria sind die drei oberen drei Mal so lang wie ein Armglied. Ferner unterscheiden sich beide Arten dadurch, dass bei O. miliaria zwei, bei O. brevispina aber nur eine Tentakelschuppe vorhanden sind. Auf die Differenzen in Größe und Farbe ist um so geringeres Gewicht zu legen als Lyman eben so wie mir nur ein einziges Exemplar vorlag: Lyman giebt von O. miliaria einen Scheibendurchmesser von 7,5 mm und eine Armlänge von 35 mm an, so wie blassgelbe Färbung (in Weingeist). Schwieriger ist die Unterscheidung der O. brevispina von O. Forbesi. Was zunächst die Zahl und Größe der Armstacheln anbelangt, so giebt Heller, welcher die letztgenannte

Digitized by Google

Art zuerst als Pectinura Forbesi beschrieb und benannte, sieben Stacheln an, von denen die beiden obersten die Basis der nächsten Reihe erreichen, also so lang wie ein Armglied sind. Bei O. brevispina aber finden sich, wie schon angegeben, immer nur sechs Stachel, von denen keiner länger als die Hälfte eines Armgliedes ist. Hinsichtlich der Tentakelschuppen behauptet HELLER, die von ihm beschriebene Art habe deren zwei. Da nun aber LYMAN die Zweizahl der Tentakelschuppen bei O. miliaria ausdrücklich in Gegensatz zu der Einzahl derselben bei O. Forbesi setzt, so nahm ich mir die Freiheit brieflich bei Herrn LYMAN anzufragen, wie es sich mit der Zahl der Tentakelschuppen bei O. Forbesi verhalte. Er hatte die Güte mir daraufhin mitzutheilen, dass ihm im Jahre 1872 von HELLER ein Originalexemplar von O. Forbesi zugeschickt worden sei. Dieses Exemplar habe nun nicht, wie HELLER angegeben, zwei, sondern nur eine Tentakelschuppe. Um HELLER's Angabe nicht ohne Weiteres als falsch zu bezeichnen, fügt LYMAN in seinem Briefe hinzu »possibly large specimens have two scales in the first few joints«. Demnach scheint die Zahl der Tentakelschuppen keine Trennung der O. brevispina von O. Forbesi zu gestatten. Doch sind außer dem schon hervorgehobenen Unterschiede in der Bestachelung der Arme auch noch andere Unterscheidungsmerkmale vorhanden. HELLER giebt bei O. Forbesi unter den Granula der Scheibe kleine, sich dachziegelförmig deckende Schüppchen an[1]. Bei O. brevispina habe ich dieselben vergeblich gesucht. Ferner sagt HELLER von seiner Art, dass die Scheibe deutlich von den Armen abgesetzt sei, auch das ist bei O. brevispina nicht der Fall. Bei dieser Sachlage scheint es mir am gerathensten, einstweilen, so lange wir nicht verbindende Zwischenformen kennen, die mittelmeerischen Ophioconis-Formen als zwei verschiedene Arten aus einander zu halten.

Thyone aurantiaca v. Marenzeller.

Wie schon bei einer früheren Gelegenheit von mir hervorgehoben wurde[2], ist die Beschreibung, welche COSTA von der von ihm als neue Gattung und Art aufgestellten Uroxia aurantiaca gegeben hat[3], sehr oberflächlich, so dass es bis jetzt nicht möglich war über diese Dendro-

[1] vergl. auch HELLER, l. c. Fig. 5 u. 6.

[2] Beiträge zur Kenntnis der Holothurien. Mit 2 Taf. Würzburg 1874. (Auch in Arbeiten aus d. zool.-zoot. Institut in Würzburg. Bd. II. Heft 2, 1875. p. 39.)

[3] COSTA, A., Descrizione di una nuova Oloturia. Annuario del museo zoologico della R. Università di Napoli. Anno V. Napoli 1869. p. 57—59. Tav. III, Fig. 3.

Digitized by Google

chirote zu einem bestimmten Urtheile zu kommen[1]. Glücklicherweise hat COSTA seiner dürftigen Beschreibung eine Abbildung beigegeben, nach welcher ich nicht länger daran zweifeln kann, dass eine Thyone-Art, welche mir in fünf Exemplaren aus der Zoologischen Station zu Neapel zugegangen ist, mit COSTA's Uroxia aurantiaca identisch ist. Schon vor einigen Jahren hat v. MARENZELLER vermuthet, dass COSTA's Art zur Gattung Thyone gehöre und fast gleichzeitig mit ihm und ohne von seiner Mittheilung Kenntnis zu haben, habe ich mich in demselben Sinne geäußert. Der gute Erhaltungszustand der fünf mir vorliegenden Exemplare gestattet eine ausführliche Beschreibung zu geben. Drei von den fünf Exemplaren sind Weibchen, zwei Männchen. Die Größenverhältnisse sind die folgenden:

	Geschlecht	Länge	Dicke
Nr. 1.	♂	82 mm	18 mm
Nr. 2.	♀	67 -	27 -
Nr. 3.	♀	50 -	14 -
Nr. 4.	♀	45 -	15 -
Nr. 5.	♂	22 -	15 -

Während Nr. 1 spindelförmig ist, haben Nr. 2, 3 u. 4 eine mehr wurstförmige Gestalt, während Nr. 5 fast tonnenförmig aufgebläht ist. Die Farbe der in Weingeist conservirten Exemplare ist blassgelb mit röthlichem Schimmer.

Von den Tentakeln sind die beiden ventralen ganz bedeutend kleiner als die acht übrigen, so sind z. B. an einem Exemplare (Nr. 2) die ersteren nur 3 mm lang, während die letzteren eine Länge von 16 mm haben. Die Tentakelzweige sind hell bräunlich-gelb gefärbt; der Mundeingang ist lebhaft braun pigmentirt.

Die zahlreichen kleinen, zarten Füßchen sind über die ganze Oberfläche des Körpers ziemlich dicht und gleichmäßig angeordnet, doch erkennt man bei genauer Betrachtung, dass sie auf der Bauchseite ganz unbedeutend, fast unmerklich dichter gestellt sind als auf dem Bivium. Wenn die Füßchen ausgestreckt sind, sind sie gleichmäßig cylindrisch, 2 mm lang, durchscheinend und dünnwandig; der Körper des Thieres erscheint dann allseitig wie von zarten Zotten überdeckt. In ihrer Wandung besitzen die Füßchen keine Kalkkörper, mit Ausnahme eines Endscheibchens, welches die in Fig. 4 *b* gezeichnete Form und einen Durchmesser von 0,17—0,18 mm hat.

---

[1] MARENZELLER, E. v., Kritik adriatischer Holothurien. Verhandlungen d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien. Jahrg. 1874. p. 313—314.

Digitized by Google

Die Ambulacren des Triviums sind einander ein wenig näher gerückt als diejenigen des Biviums.

Am After befinden sich fünf kleine Zähnchen. Daraus folgt, dass Th. aurantiaca nicht wie ich früher meinte zur Untergattung Stolus, sondern zur Untergattung Thyone s. str. gehört.

Die Kalkkörper der Haut sind in ihrer Verbreitung auf das hintere Körperende beschränkt, sonst fehlen sie vollständig[1]. Sie haben alle die sog. Stühlchenform. Die Scheibe des »Stühlchens« hat einen Durchmesser von 0,06—0,1 mm und die in Fig. 4 *c* und 4 *d* dargestellte Form. Der Stiel des »Stühlchens« besteht nur aus zwei an ihrem Endtheile mit einander verbundenen 0,06 mm hohen Stäben, die an ihrer Spitze zwei bis vier kleine Dornen, manchmal auch ein kurzes Nebenästchen tragen (Fig. 4 *e*). Die Insertion des Stieles auf der Scheibe entspricht der Längsachse des mittleren, breitesten und nicht weiter durchbrochenen Stabes des Kalknetzes der Scheibe; diese Längsachse fällt in den beiden Fig. 4 *c* und 4 *d* mit der Richtung der Pfeile zusammen.

Der Kalkring ist mit seinen Ausläufern bei dem Exemplare Nr. 2 32mm lang und ist aus fünf Radialien und fünf Interradialien zusammengesetzt, welche sämmtlich, wie Fig. 4 *a* zeigt, aus einer großen Anzahl

---

[1] Studer hat von der Gattung Thyone die von ihm aufgestellte neue Gattung Trachythyone abgetrennt (Über Echinodermen aus dem antarktischen Meere und zwei neue Seeigel von den Papua-Inseln, gesammelt auf der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde. Monatsber. d. kgl. Akademie d. Wissensch. zu Berlin. 1876. p. 453). Der Gegensatz zur Gattung Thyone besteht einzig und allein darin, dass die Kalkkörper der Haut dicht an einander liegen und so ein zusammenhängendes Skelet bilden. Dieser Unterschied berechtigt meines Erachtens durchaus nicht zur Aufstellung eines neuen Genus, da erstens unter den bis jetzt bekannten Thyone-Arten alle Übergänge von spärlichen, zerstreuten Kalkkörpern zu zahlreichen dicht an einander gedrängten vorkommen und da zweitens ein nur quantitativer Unterschied in einem so mannigfach ausgebildeten Merkmale, wie es die Kalkkörper der Holothurien sind, überhaupt zur Gattungsdiagnose wenig geeignet erscheint. Auch mit der neuen Synaptiden-Gattung, welche Studer in derselben Abhandlung p. 454 unter dem Namen Sigmodota aufstellt, bin ich nicht einverstanden. Die von Lesson als Chirodota purpurea aufgeführte Art wird zum Typus jener neuen Gattung erhoben, wegen der »eigenthümlichen Form der Kalkkörper, die Stäbchen darstellen, deren beide Enden hakenförmig nach verschiedener Richtung umgebogen sind« — »corpuscula calcarea rara sigmoidea«. Dieselbe Form der Kalkkörper kommt nun auch bei der von mir früher beschriebenen Chirodota contorta vor, aber nicht ausschließlich, sondern gleichzeitig mit Kalkstäben, die an beiden Enden nach derselben Seite umgebogen sind. Dieses Verhalten bei Chirodota contorta scheint hinreichend zu beweisen, dass die Form der Kalkstäbe keinen Grund für die Aufstellung des Genus Sigmodota abgeben kann. (Vergl. meine oben citirten Beiträge zur Kenntnis der Holothurien. p. 4. Taf. VI. Fig. 6 *b*, *c*.

Digitized by Google

von unregelmäßig polygonalen und zugleich ungleich großen, fest mit einander verwachsenen Kalksttickchen zusammengefügt sind. Die Interradialia messen von ihrer vorderen Spitze bis zu ihrem hinteren concaven Rande 16 mm. Die Radialia sind von ihrem vorderen in zwei dünne Spitzen ausgezogenen Ende bis zu ihrem hinteren Rande 10 mm lang; die bis an den Wassergefäßring reichenden Fortsätze der Radialia sind 22 mm lang. Eine ähnliche Zusammensetzung des Kalkringes beschreibt SELENKA von Thyone (Stolus) sacella [1] und Th. (Stolus) gibber [2].

Am Wassergefäßringe hängt links eine einzige 35 mm lange sackförmige POLI'sche Blase und im dorsalen Mesenterium ist ein 15 mm langer, mit kleinem rundlichem Köpfchen versehener Steincanal nach vorn verlaufend festgelegt. Die Retractoren entspringen (bei eingezogenem Schlundkopfe) auf der Grenze des ersten und zweiten Sechstels der Körperlänge und sind eben so wie die Längsmuskeln der Körperwand sehr kräftig entwickelt, während die Ringmuskulatur nur eine dünne Schicht bildet. Die beiden Lungenbäume sind wohl entwickelt und reichen nach vorn bis über die Ursprungsstelle der Retractoren.

Die Geschlechtsorgane bilden jederseits vom dorsalen Mesenterium ein Büschel, welches sich mit breiter Basis inserirt und aus unverästelten cylindrischen Schläuchen von durchschnittlich 20 mm Länge besteht. Die Insertionsstelle der beiden Genitalbüschel liegt bei eingezogenem Schlundkopfe in der Mitte der Körperlänge. Der Genitalcanal ist an dem untersuchten Exemplare (Nr. 2) sehr kräftig entwickelt, 1,5—2 mm dick. COSTA giebt an, dass bei den männlichen Thieren die Genitalöffnung auf der Spitze einer langen Papille, die er als Penis bezeichnet, gelegen sei. Ich kann diese Angabe bestätigen. Während bei den drei weiblichen Exemplaren (Nr. 2, 3, 4) eine Genitalpapille vollständig fehlt, ist sie bei dem männlichen Thiere (Nr. 5) als ein dünnes, 1,5 mm langes Gebilde zwischen den beiden dorsalen Tentakeln vorhanden. Das andere männliche Exemplar (Nr. 1) konnte auf dieses Verhalten nicht mehr untersucht werden, da ihm Schlundkopf und Tentakel fehlten. Welche Function diese männliche Genitalpapille zu erfüllen hat, wird sich mit Sicherheit erst an den lebenden Thieren feststellen lassen.

Das Vorkommen einer männlichen Genitalpapille scheint unter den Dendrochiroten weiter verbreitet zu

---

[1] SELENKA, E., Beiträge zur Anatomie u. Systematik der Holothurien. Zeitschrift f. wissensch. Zool. XVII. 1867. p. 355. Taf. X, Fig. 115.

[2] SELENKA, l. c. p. 356.

Digitized by Google

sein. So erwähnt COSTA, dass er auch bei Holothuria pentactes dasselbe Organ gefunden habe. Auch diese Angabe kann ich bestätigen. Bei einem männlichen von Neapel stammenden Exemplare derselben Art = Cucumaria pentactes Forbes (= C. elongata Düben & Korén) fand ich zwischen der Basis der beiden dorsalen Tentakel eine lange Papille, die der bei Thyone aurantiaca beobachteten durchaus entspricht (Fig. 5). Eine ganz ähnliche Papille ist schon vor COSTA von KORÉN[1] bei Thyone fusus angegeben und neuerdings von v. MARENZELLER[2] bestätigt worden. Doch ist bei Thyone fusus bis jetzt nicht sicher constatirt, dass die Genitalpapille nur den Männchen zukommt, den Weibchen aber fehlt. v. MARENZELLER ist auch der erste, welcher genauere Mittheilungen über den Bau der Papille macht: unter der äußeren Cuticula liegt eine Bindegewebsschicht und darunter eine Schicht longitudinaler Muskelfasern, welche unmittelbar den Hohlraum, der eine directe Fortsetzung des auf der Spitze der Papille ausmündenden Genitalganges ist, umschließen. Bei einem Männchen von Cucumaria Planci habe ich vergeblich nach einer Genitalpapille gesucht. Wenn also auch eine männliche Genitalpapille bei manchen Dendrochiroten vorkommt, so ist sie doch keine allgemeine Eigenthümlichkeit derselben.

Holothuria mammata Grube.

»Tentakeln schildförmig, am Rande nicht verästelt und verzweigt, sondern bloß mehrfach lappig eingekerbt, auf ziemlich dicken Stielen sitzend. Der Körper ist glatt, etwas cylindrisch, oben röthlich braungrau, mit einer Menge unbedeutender und mit etwa 5 Längsreihen großer eigenthümlicher halbkugeliger Hervorragungen bedeckt, die wie Zitzen aussehen; in der Mitte sind sie vertieft und zeigen eine Öffnung, aus der das Füßchen hervortritt, aber an den Weingeistexemplaren haben sich diese ganz zurückgezogen, die Öffnung ist geschlossen und die sie umgebende Haut bildet einen Stern zarter Falten. Die mittleren Reihen scheinen regelmäßiger als die äußeren. — Gegen die flachere braun und weiß gefleckte Bauchseite hin verschwinden die Pusteln mehr, man findet nur Vertiefungen in der Haut selbst, in denen die

---

[1] KORÉN, J., Beskrivelse over Thyone fusus og Cuvieria squamata. (Nyt Magaz. f. Naturvid. T. IV. 1845. p. 203. Tab. I.) FRORIEP's Neue Notizen. Bd. 35. 1845. p. 21. Fig. 1.

[2] MARENZELLER, E. v., Kritik adriatischer Holothurien. Verhandlungen d. k. k. zoolog.-bot. Gesellsch. in Wien. Jahrg. 1874. p. 313—314.

Digitized by Google

Füßchen wurzeln, und die Mitte der Bauchseite selbst erscheint glatt, nur hin und wieder mit einem Füßchen besetzt. Die Füßchen sind etwas rauh und, wie die großen Pusteln und Tentakeln, hellgrau. — Länge 11 cm; Breite 3,5 cm.«

Mit diesen Worten beschrieb GRUBE im Jahre 1840[1] eine Holothurie von Neapel, welche meines Wissens bisher nicht wieder gefunden worden ist. Von demselben Fundorte liegen mir nun aber fünf Exemplare einer Holothurienart vor, auf welche die obige Beschreibung GRUBE's so vollständig passt, dass ich dieselbe mit Sicherheit für die GRUBE'sche Art halten kann.

Die Körperform ist cylindrisch mit abgeflachter Bauchseite; die Länge beträgt durchschnittlich 8,5, die Breite 2 cm. 20 schildförmige Tentakel von der von GRUBE beschriebenen Gestalt. Rücken röthlich braun, Bauch mit kleinen dunkleren Flecken besäet und dadurch im Ganzen etwas dunkler als der Rücken. Die Rückenpapillen haben eine 4 mm breite Basis und sind 3 mm hoch, sie bilden fünf bis sechs unregelmäßige Längslinien über den Rücken. Auf der abgeflachten Bauchseite fehlen die Papillen vollständig; die Füßchen stehen nicht dicht gedrängt, sondern meist etwa 2 mm entfernt von einander, in der Mitte der Bauchfläche sind sie am seltensten.

Während ich immer nur eine ventral gelegene, durchschnittlich 7 mm lange, kugelige POLI'sche am Wassergefäßringe finden konnte, ist die Zahl der Steincanäle eine wechselnde. So hat das eine Exemplar links vom dorsalen Mesenterium drei Steincanäle, von denen der größte 3 mm lang ist, und rechts vom dorsalen Mesenterium zwei, von denen einer kaum 2 mm, der andere aber 5 mm lang ist; alle fünf Steincanäle enden mit verhältnismäßig langem kolbigen Endköpfchen. Ein zweites Exemplar besitzt jederseits vom dorsalen Mesenterium zwei Steincanäle, auch hier ist einer der beiden rechts gelegenen der größte von allen. Bei dem dritten und dem vierten Exemplare fand ich jedes Mal nur einen einzigen rechts vom dorsalen Mesenterium liegenden Steincanal. In allen vier Exemplaren aber herrscht darin Übereinstimmung, dass der oder die Steincanäle nicht im dorsalen Mesenterium festgelegt sind, sondern frei in die Leibeshöhle herabhängen.

Die Radialia des Kalkringes, der sich in seiner Form und Zusammensetzung von dem für die ganze Gattung chrakteristischen Verhalten nicht entfernt, haben eine Höhe von 2,5, die Interradialia eine

---

[1] GRUBE, AD. ED., Aktinien, Echinodermen u. Würmer des adriatischen u. Mittelmeeres. Königsberg 1840. p. 35.

Digitized by Google

solche von 1,5 mm. Die Insertionsstelle der Geschlechtsschläuche befindet sich 12 mm hinter dem Kalkringe. Die Genitalschläuche selbst sind bei meinen Exemplaren nur in unentwickelten, jungen Anlagen vorhanden. An dem gemeinschaftlichen Stamme der Lungenbäume sitzen circa 20, durchschnittlich 1 cm lange CUVIER'sche Organe; dieselben inseriren sich in einer Längslinie hinter einander und sind niemals verästelt.

Kalkkörper konnte ich bei meinen Exemplaren weder in der Haut noch auch in den Füßchen finden, doch bin ich geneigt zu glauben, dass dieser Mangel durch Einwirkung einer Conservirungsflüssigkeit (Chromsäure?) verursacht ist. Eine bestimmte Angabe über die Conservirungsmethode, welcher die mir vorliegenden Exemplare unterworfen worden waren, fehlt mir. Andere Exemplare, welche nur mit Weingeist behandelt sind, deren Kalkkörper also keiner Gefährdung ausgesetzt waren, konnte ich bis jetzt nicht erhalten. In Folge dessen wird man die vorstehende Mittheilung durchaus nicht als eine definitive Entscheidung über die Selbständigkeit der H. mammata betrachten können, sondern nur als einen erneuerten Hinweis auf die von GRUBE beobachteten Formen. So lange man nicht die Zugehörigkeit der H. mammata zu einer anderen Art wirklich beweisen kann, erscheint es zweckmäßiger, sie als besondere Species aufzuführen.

SEMPER hat H. mammata Grube zu H. tubulosa gestellt[1]. Diese Ansicht vermag ich nicht ohne Weiteres zu theilen; ich halte einstweilen die GRUBE'sche H. mammata für eine gut charakterisirte Art. Ob aber nicht vielleicht die eine oder andere DELLE CHIAJE'sche Holothurie auf H. mammata Grube zu beziehen ist, möchte ich als offene Frage dahingestellt sein lassen. GRUBE selbst ist der Meinung, seine H. mammata sei von DELLE CHIAJE als H. impatiens Forsk. aufgeführt worden.

Bremen, 10. October 1879.

---

[1] SEMPER, C., Reisen im Archipel der Philippinen. Bd. I. Holothurien. Leipzig 1868. p. 279.

Digitized by Google

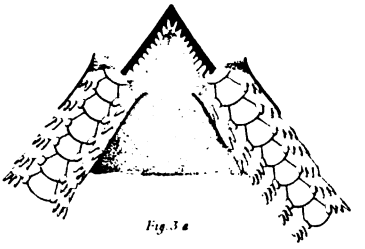


Fig. 3 a

Fig. 3 b.

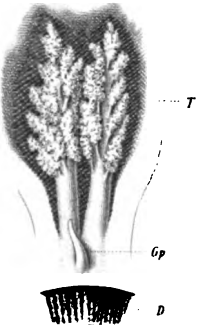


Fig. 5.

Fig. 2

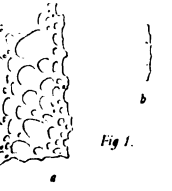


Fig 1.

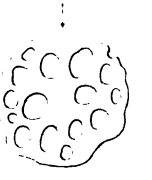


Fig 4 c.

Fig 4 d.

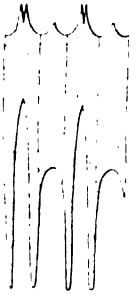


Fig 4 a.

Fig. 4 e

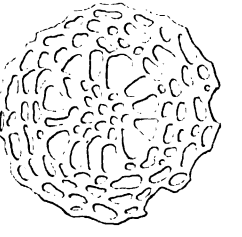


Fig. 4 b.

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IV.

Fig. 1. Antedon phalangium. *a* Kalkkörperchen aus einem Saumläppchen einer Pinnula am distalen Ende der Arme; *b* Kalkkörperchen aus der Wand eines Tentakels, eben daher. $^{220}/_{1}$.

Fig. 2. Antedon rosacea. Vier Kalkstäbchen aus den Saumläppchen einer Pinnula am distalen Ende der Arme. $^{220}/_{1}$.

Fig. 3. Ophioconis brevispina. *a* Theil der ventralen Ansicht des Thieres. *b* Theil der dorsalen Ansicht. $^{5}/_{1}$.

Fig. 4. Thyone aurantiaca. *a* Kalkring, $^{1}/_{1}$. *b* Endscheibchen eines Füßchens, $^{220}/_{1}$. *c* und *d*, zwei Kalkkörperchen der Haut von der Unterseite gesehen, $^{220}/_{1}$. *e* ein Kalkkörperchen der Haut von der Seite gesehen, $^{220}/_{1}$.

Fig. 5. Cucumaria pentactes ♂. Die beiden dorsalen Tentakel und die männliche Genitalpapille. *T*, die Tentakel; *Gp*, die Genitalpapille; *D*, Stück des aufgeschnittenen und aus einander gebreiteten Anfangstheiles des Darmtractus. $^{5}/_{1}$.

Nachträgliche Bemerkung zu Thyone aurantiaca.

In der Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften 1879. p. 319 findet sich eine Notiz über eine von Neapel stammende Holothurie, welche Dr. O. TASCHENBERG als identisch mit der räthselhaften Haplodactyla mediterranea Grube betrachtet. Durch die Güte des genannten Herrn war ich in der Lage das betreffende, einzige Exemplar untersuchen zu können. Dasselbe erwies sich als ein der Eingeweide zum größten Theile ermangelndes Exemplar von Thyone aurantiaca. Die Angaben TASCHENBERG's, dass die Haut keine Kalkkörper habe, dass die Tentakel einfach fingerförmig seien und dass das Thier zu den fußlosen Holothurien gehöre, muss ich zu meinem Bedauern sämmtlich als unrichtig bezeichnen.

Bremen, 25. Februar 1880.

Digitized by Google

Zur Kenntnis der Siphoneen und Bangiaceen.

Von

G. Berthold.

Die folgenden Zeilen greifen mehr in der Form einer vorläufigen Mittheilung einige Verhältnisse aus der Lebensgeschichte von Formen der angeführten Gruppen heraus. Betreffs weiterer Angaben und der noch erforderlichen Ergänzungen sei auf in Vorbereitung begriffene umfassendere Bearbeitungen der beiden Gruppen hingewiesen.

1) Einiges über das Verhalten der Kerne bei marinen Siphoneen.

Als in einer vor anderthalb Jahren erschienenen Notiz über grüne Algen aus dem Golfe von Athen[1] F. Schmitz darauf aufmerksam machte, dass gewisse großzellige grüne Meeresalgen, welche man bisher für kernlos gehalten hatte, im Gegentheil sehr zahlreiche Kerne in jeder Zelle besäßen, wurden seine Angaben ziemlich allseitig mit großem Misstrauen aufgenommen. Zwei weitere Publicationen von derselben Seite[2], so wie eine ungefähr gleichzeitige von Treub[3] haben jedoch dargethan, dass vielkernige Zellen im Pflanzenreich außerordentlich verbreitet sind. Treub wies ferner nach, dass die Theilung der Kerne dieser Zellen in normaler Weise vor sich gehe, Schmitz dagegen fand zwar bei der Theilung der Kerne von Valonia utricularis Bilder, welche in ihrem Äußeren sehr an die Theilungszustände mancher Infusorien-

---

[1] Sitzungsberichte der naturf. Gesellschaft zu Halle, 30. Nov. 1878.

[2] Über die vielkernigen Zellen der Siphonocladiaceen. Halle 1879. Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn, 4. August 1879.

[3] Comptes rendus. 1879. p. 494 ff.

Digitized by Google

kerne erinnerten, konnte jedoch faserige Differenzirungen u. dergl. in den Theilungsstadien nicht constatiren.

Bei Gelegenheit von entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen über die Siphoneen des Golfes wandte ich auch dem Verhalten der Kerne bei denselben meine Aufmerksamkeit zu. Wie vorauszusehen enthalten alle der bis jetzt daraufhin näher untersuchten Formen zahlreiche Kerne, namentlich Codium, Derbesia, Bryopsis; für ersteres hat sie mittlerweile auch SCHMITZ beschrieben. Besonders Codium[1] ist ein sehr günstiges Object für das Studium der Kerne. An den Seitenwandungen der peripherischen Blasen ist der Plasmabeleg sehr dünn, die Anzahl der Chlorophyllkörper nur gering, die Kerne sind in Folge dessen in der lebenden Pflanze gut zu sehen und wurden auch schon von ARCANGELI[2] beschrieben, ohne dass derselbe jedoch ihre Natur ahnte. Sie sind stark abgeplattet, von der Fläche unregelmäßig eiförmig, auch elliptisch, zuweilen ist das eine Ende mehr oder weniger zugespitzt. Im Innern erkennt man gewöhnlich ein, nicht selten aber auch zwei oder drei Kernkörperchen von meist nicht gleicher Größe. Im Übrigen erscheint der Inhalt im Leben vollkommen homo-

---

[1] Codium tomentosum, welches vorwiegend untersucht wurde, hat bekanntlich einen rundlichen unregelmäßig verzweigten Thallus. Derselbe besteht in der Achse aus dünnen verflochtenen Fäden, in der Peripherie aus pallisadenförmig gestellten cylindrischen Blasen, welche als Anschwellungen der Spitzen der axilen Fäden entstehen und aus ihrem Grunde in großer Zahl neue Fäden entsenden. Durch zahlreiche an bestimmten Stellen entstehende Verdickungen der Zellwand zerfällt die Pflanze in größere Abtheilungen. Von Fortpflanzungsorganen waren bisher große schwärmende Sporen mit 2 Cilien bekannt, welche in eiförmigen Sporangien am oberen Theil der Blasen gebildet werden, und nach THURET (Recherches sur les zoospores des algues) direct keimen sollen. Ich habe trotz vieler Versuche bisher niemals unmittelbare Keimung constatiren können, dagegen fand sich, dass an anderen Exemplaren in ganz gleichen Organen sehr kleine gelbliche Schwärmer mit 2 Cilien entstehen. Keimpflanzen erhielt ich ausnahmslos nur dann, wenn Exemplare mit beiderlei Fructification zusammen cultivirt wurden, in diesem Falle aber sehr reichlich. Die schwärmenden Eier sowohl wie die männlichen Schwärmer enthalten in ihrem Vorderende einen deutlichen Zellkern; zu seiner Nachweisung habe ich mich besonders der von P. MAYER empfohlenen alkoholischen Cochenilletinctur, so wie des Hämatoxylin-Glycerins von SCHMITZ bedient. Bei der Keimung entsteht zuerst ein reich verzweigtes Rhizom, aus welchem ein Büschel gleich langer aufrechter Fäden hervorwächst. Am Grunde derselben bilden sich später seitlich die ersten kleinen Blasen, welche bald zu einer dichten Lage zusammenschließen und, indem sich immer neue zwischen sie einschieben, wieder zum normalen Thallus führen.

[2] Su alcune alghe del gruppo delle Celoblastee, Nuovo giornale botanico. VI. p. 174.

Digitized by Google

gen. Durch verschiedene Reagentien, besonders durch Pikrinsäure[1], erhält man eine Granulirung, welche mir eine netzförmige Structur anzudeuten schien, vollkommene Sicherheit habe ich mir darüber jedoch nicht verschaffen können. Die Größe der Kerne ist je nach dem Alter sehr verschieden, unmittelbar vor der Theilung beträgt die Länge ca. 15, die Breite ca. 6 μ, nach der Theilung sind sie ungefähr halb so groß. Eine scharf differenzirte Membran habe ich weder am lebenden noch an dem mit Reagentien behandelten Kerne nachweisen können, das innere Gerüst erstreckt sich gleichmäßig bis zur Peripherie ohne hier eine zusammenhängende Außenschicht zu bilden.

Die ersten Vorgänge in den sich zur Theilung anschickenden Kernen konnten bisher nicht beobachtet werden, die frühesten Theilungsstadien hatten kurze Spindelform, von hier bis zur Vollendung der Theilung wurden gewöhnlich drei bis vier Stunden gebraucht. Der sich theilende Kern blieb fortwährend scharf gegen die Umgebung abgegrenzt, die äußeren Formwandlungen dabei sind fast identisch mit den von BÜTSCHLI[2] für Paramaecium putrinum angegebenen; man vergleiche besonders Taf. VIII Figg. 3, 4, 5. Die Spindelform erhält sich sehr lange, oft anderthalb Stunden, nur die Spitzen zeigen unterdessen

---

[1] Die conc. wässrige Pikrinsäure hat mir die besten Dienste geleistet, auch 0,1—0,5% Chromsäure giebt gute Bilder, dagegen war starker Alkohol weniger empfehlenswerth, abgesehen davon, dass die unvermeidliche Contraction besonders bei Codium außerordentlich unangenehm ist.

Im Übrigen kann ich die Pikrinsäure zur Conservirung von Meeresalgen sehr empfehlen, sie tödtet außerordentlich rasch ohne zu contrahiren. Meist kann man die Pflanzen schon nach wenigen Minuten zum Abspülen in Wasser oder unmittelbar in schwachen Alkohol übertragen, den man dann allmählich verstärkt. Die Pikrinsäure ersetzt die für die Augen so unangenehme Überosmiumsäure vollkommen in den Fällen, wo es nicht auf die Conservirung der Farben ankommt; in anderen, wo die Osmiumsäure das Gewebe momentan schwärzt, z. B. bei Phaeosporeen, Dictyotaceen und Fucaceen ist sie allein anwendbar. So kann man mit derselben z. B. aufs Schönste und ohne jede Contraction die netzförmige Plasmastructur in den großen Scheitelzellen von Stypocaulon, Halopteris etc. conserviren. — In den Fällen, in welchen die Zellwand beim Abtödten stark quillt, z. B. bei den Bangiaceen, Bornetia etc. habe ich mit großem Vortheil eine conc. Lösung von Pikrinsäure in 50%igem Alkohol benutzt. Dieselbe tödtet in wenigen Secunden; überträgt man die Pflanzen möglichst rasch in 70%igen und gleich darauf in 90%igen Alkohol, so wird sowohl jede Quellung der Membran als auch jede Schrumpfung vermieden. — Auch die alkoholische Osmiumsäure lässt sich eben so anwenden, doch muss sie, da sie sich bald zersetzt, zum Gebrauch immer neu bereitet werden, was durch Mischen gleicher Raumtheile einer 2%igen wässrigen Säure und absoluten Alkohols ohne Zeitverlust geschehen kann.

[2] Studien über die Entwickelungsvorg. der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien. SENCKENB. Abhdlgn. X.

Digitized by Google

kleine Veränderungen, indem sie sich bald scharf ausziehen, bald mehr abstumpfen. Zuletzt flacht sich die Spindel etwas ab, die Länge nimmt zu, die Pole schwellen allmählich an, während die Mitte sich schwach einschnürt. Rasch entsteht dann die Bisquit-, hierauf die Hantelform mit langem Mittelstück. Letzteres zuerst von gleichmäßiger Dicke beginnt bald in der Mitte anzuschwellen, während die seitlichen an die neuen Kerne sich ansetzenden Partien sich zu dünnen Fäden ausziehen. Schließlich reißt die Verbindung in der Nähe eines der neuen Kerne und nun wird nicht etwa wie man erwarten sollte das ganze Verbindungsstück von dem anderen Kerne eingezogen, sondern auch hier erfolgt eine Trennung, der Faden wird also ausgestoßen. Lange sieht man ihn noch scharf von dem übrigen Plasma abgesetzt in der Nähe der beiden Theilkerne passiv umhergeführt werden, bis er schließlich verschwindet, meist sich der Beobachtung zwischen den Chlorophyllkörpern entzieht. Im lebenden Zustande konnte ich bei den Spindelstadien nur einige Male eine schwache Streifung erkennen, meist erscheint die Masse ganz homogen, nur gegen den Rand zu etwas körnig, ist nach außen aber immer scharf abgesetzt. Eine Volumveränderung beim Übergang in die Spindelform konnte nicht constatirt werden.

Nach der Abtödtung (gewöhnlich durch Pikrinsäure bewirkt) zeigten sich dagegen in den Spindelstadien sehr schön die allbekannten Streifungen und zwar erinnerten die Bilder sehr an die von Strassburger für Nothoscordum[1] gegebene. Wenige dicke Fäden durchziehen die Masse, zwischen ihnen waren der einzelne oder die mehreren Nucleoli meist erhalten. Das Auftreten einer deutlichen Kernplatte ließ sich nicht mit Sicherheit constatiren, doch zeigten einige Färbungspräparate (mit Haematoxylin) eine Ansammlung der Hauptmasse der tingirbaren Substanz im Äquator der Spindel. Sobald die Spindel sich zu strecken beginnt und an den Polen anschwillt, verdicken sich die Fäden hierselbst ohne jedoch zu einem stark lichtbrechenden Körper zu verschmelzen. In der Mitte ziehen sie sich dagegen immer feiner aus, schließlich wandert ihre ganze Substanz, wie schwache Färbungen zeigen, in die angeschwollenen Enden, im mittleren Theil färben sich dann bei schwacher Tinction nur einzelne Reste und die Außenschicht; der Übergang nach den Polen zu ist jedoch zuerst ein ganz allmählicher.

Bei Codium tomentosum fand sich auch nicht eine spurweise Andeutung einer Zellplatte, dagegen zeigten mir einige Kerntheilungsstadien von C. Bursa von langgestreckter Bisquitform genau in der

[1] Befruchtung und Zelltheilung. Taf. VII. Fig. 48.

Digitized by Google

Mitte des Verbindungsstranges einen schönen Ring feiner Körnchen, den ich als solche auffassen möchte. Leider fehlt mir bisher das geeignete Material um die Kerntheilung bei dieser Species genauer zu studiren.

Die vorstehenden Angaben über die Kerntheilung bei Codium tomentosum lassen den Vorgang als in den wesentlichen Punkten mit der Theilung der in Einzahl in den organischen Zellen vorhandenen Kerne übereinstimmend erscheinen, sie dürften daher geeignet sein, auch die letzten Zweifel an der Kernnatur dieser Gebilde, so fern solche etwa noch bestehen sollten, zu beseitigen. Am nächsten schließt sich der vorliegende Fall manchen Kerntheilungen bei Infusorien an, doch würde der Umstand, dass hier der verbindende Faden schließlich von den beiden Theilkernen eingezogen wird, während er bei Codium nicht mit in dieselben eingeht, einen wichtigen Unterschied begründen.

Dass bei der Theilung des Kernes ein Austausch von Stoffen zwischen ihm und dem Plasma der Zelle stattfinde ist eine, wenn auch nicht allgemein, so doch von vielen Autoren vertretene Ansicht, da sich jedoch dieser Austausch aus mehreren Gründen meist der directen Beobachtung entzieht und man gezwungen ist aus secundären Erscheinungen zurückzuschließen, so erklärt es sich leicht, warum im Speciellen die Meinungen so weit aus einander gehen. Der vorliegende Fall nun, in welchem die Kernfigur fortwährend vom Plasma scharf geschieden erscheint und in welchem weder Vergrößerung noch Verkleinerung des Kernes vor oder während der Theilung auf Aufnahme oder Abgabe von Stoffen schließen lassen, zeigt nun dennoch eine Abgabe geformter Substanztheile an das Plasma. Die Kernvermehrung ist also auch hier nicht ein bloßer Theilungsvorgang, sondern zugleich mit einer Regeneration verbunden.

Der Cyclus der Umlagerungsvorgänge im Verlaufe der Theilung des Kernes ist ein einfacher, der Nucleolus wird jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle nicht aufgelöst, in den Spindelstadien fand ich einen oder zwei deutliche Nucleoli, eben so auch in den späteren. Zuweilen konnte ich solche jedoch nicht nachweisen, und da dieses Stadien waren, in denen ich in anderen Fällen Nucleoli fand, so scheint in Bezug hierauf eine gewisse Variation vorzukommen.

Zum Schluss sei noch kurz angeführt, dass die Kerne in Codium (auch in Bryopsis, Derbesia etc.) keine feste Stellung zu einander einnehmen, wie es von Schmitz für die Kerne der Siphonocladiaceen hervorgehoben wird, dieselben werden gewöhnlich von dem Plasma fortwährend, wenn auch langsam, passiv umhergeführt und finden sich oft zu zweien oder dreien zufällig zusammengelagert. Bei den Theilungen

Digitized by Google

der Kerne verhält sich das Plasma vollkommen indifferent und hinwiederum sind die Kerne durchaus unbetheiligt bei der Bildung der bekannten pfropfartigen Scheidewände.

Ein sehr interessantes Verhalten zeigen die Zellkerne der Gattung Derbesia bei der Bildung der ungeschlechtlichen Schwärmsporen. Dasselbe wurde näher studirt bei einer Species, welche bisher mit Derbesia marina verwechselt worden ist, der sie sehr gleicht, dieselbe mag Derbesia neglecta genannt werden. In den unregelmäßig verzweigten, querwandlosen Fäden der vorliegenden Pflanze findet sich ein plasmatischer Wandbeleg mit sehr kleinen scheibenförmigen Chlorophyllkörpern (bei D. marina sind dieselben viel größer und erinnern sehr an die von Bryopsis) und zahlreichen spindelförmigen Zellkernen, deren Länge ca. 3 μ beträgt. Dieselben sind in der lebenden Pflanze durchaus unsichtbar, nur Färbungen geben über ihr Vorhandensein Aufschluss. Sie enthalten einen kleinen excentrisch gelegenen Nucleolus, eine weitere Structur ist bei ihrer Kleinheit nicht zu erkennen.

Bei der Bildung der Fortpflanzungsorgane entstehen an den Fäden kurze, seitliche Äste, welche birnenförmig anschwellen und sich mit Plasma füllen. Dann entsteht in dem kurzen Stiel durch einen eigenthümlichen Pfropf ein Verschluss gegen den vegetativen Theil der Pflanze, worauf der ganze Inhalt in 10—20 Portionen zerfällt, welche sich zu eben so vielen großen Schwärmern umbilden. Die letzteren sind rundlich mit einem größeren etwas vorspringenden hellen Fleck am Vorderende. An der Grenze desselben gegen den dunklen Theil befindet sich ein Kranz von langen Cilien. Die Sporen keimen nach kurzem Schwärmen unmittelbar, oft auch im Sporangium.

Im jungen noch nicht ausgewachsenen Sporangium erkennt man nach der Färbung[1] zahlreiche rundliche Kerne von derselben Größe, wie in den vegetativen Theilen der Pflanze. Mit der Vermehrung des Inhalts steigt ihre Zahl durch Theilung, vielleicht auch durch Zuwanderung, ihre Größe nimmt jedoch etwas ab. Im erwachsenen Sporangium mittlerer Größe mögen vielleicht 50 Kerne vorhanden sein; in noch etwas älteren Stadien fand sich sogar die doppelte Zahl vor. In diesen war jedoch eine auffallende Änderung eingetreten, indem die früher vollkommen von einander getrennten Kerne jetzt durch intensiv

[1] Am vortheilhaftesten mit alkohol. Cochenillelösung. Nach dem Ausziehen und Entwässern der Präparate geschieht die Untersuchung am besten in ätherischem Öl oder in Balsam.

Digitized by Google

gefärbte Fäden netzförmig verbunden waren. Im folgenden Stadium finden sich statt der netzförmig verbundenen Kerne in gleichen Abständen größere intensiv gefärbte Flecke von wenig scharfen Umrissen in bedeutend geringerer Anzahl. Bald lassen sich diese Flecke als scharf umschriebene große Kerne mit Nucleolus erkennen, es sind die Kerne um welche sich demnächst die Sporen bilden. Vor dem Zerfall in die einzelnen Partien zeigt das Plasma um diese Kerne schön radiäre Anordnung. — In der schwärmenden Spore liegt der Kern im vorderen hyalinen Abschnitt, unmittelbar nach der Keimung verschwindet er wieder und an seiner Statt treten in der jungen Pflanze mehrere kleine auf. In einem Falle, in dem alle Sporen im Sporangium gekeimt und die Pflanzen noch keinen Keimschlauch getrieben hatten, zählte ich 8—10 neue Kerne in ihnen.

Auch bei Derbesia Lamourouxii entstehen im Sporangium schließlich anstatt der zahlreichen kleinen Kerne größere in derselben Anzahl als Sporen gebildet werden. Zustände mit netzförmigen Verbindungsfäden habe ich jedoch noch nicht aufgefunden.

Jedenfalls dürfte der hier beschriebene Vorgang bei den niederen Pflanzen und Thieren nicht so selten sein. SCHMITZ [1] hat Ähnliches für die Oosphaeren von Aphanomyces laevis und Vaucheria vermuthet. Die ungeschlechtlichen Sporen bei der letzteren Gattung behalten dagegen nach ihm die zahlreichen Zellkerne. Man vergleiche ferner BÜTSCHLI [2], bei dem auch einige ältere Angaben besprochen sind. Für den vorliegenden Fall ist die Bedeutung des Vorganges unmittelbar klar, es ist eine vorübergehende Centralisation zum Zwecke der Sporenbildung und für die Dauer des beweglichen Zustandes derselben, welche wieder rückgängig gemacht wird sobald die Keimung beginnt.

2) Die geschlechtliche Fortpflanzung der Bangiaceen.

Im Mai 1879 fielen mir bei der Untersuchung einer kleinen Bangiacee, welche auf Corallina mediterranea schwärzliche Räschen von einigen Millimetern Höhe bildete, kurze Vorstülpungen an der oberen Seite mancher Zellen auf. Eine genaue Durchmusterung des Materials ergab, dass sich an diese Hervorragungen kuglige, nackte Zellchen anlegten, sich mit einer Haut umgaben und ihren Inhalt nach Durchbrechung

[1] Über die Zellkerne der Thallophyten, Sitzungsber. d. niederrh. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn vom 4. Aug. 1879 pag. 5 und 15 d. Sep.-Abdruckes.

[2] Studien über die ersten Entwickelungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien. SENCKENB. Abhandlungen X. 1876. p. 379.

Digitized by Google

der Zellwand mit dem Inhalt der Bangiazelle verschmelzen ließen. Obgleich die Herkunft dieser den Spermatien der Florideen ähnlichen Körperchen, welche jedoch im Inneren einen kleinen grünlichen Farbstoffkörper zeigten, damals nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte, besonders aber auch männliche Fäden trotz der genauesten Durchsicht des Materials nicht aufgefunden wurden, so wurde doch keinen Augenblick daran gezweifelt, dass der erwähnte Vorgang als Befruchtung aufzufassen sei, da an denselben Fäden, an welchen die Copulation beobachtet wurde, an etwas älteren Stellen Sporenbildung stattfand.

Sofortige Untersuchung von Bangia fusco-purpurea und Porphyra leucosticta bestätigte meine Annahme. Leider musste die Untersuchung jedoch bald unterbrochen werden, denn gegen Ende Mai verschwanden die Bangiaceen im Golf. Bei Wiederaufnahme der Beobachtungen im Herbst des vorigen Jahres gelang es bald für einige Formen den ganzen Entwickelungsgang im Wesentlichen festzustellen, als Beispiel soll in Folgendem Porphyra leucosticta Thur. gewählt werden.

Bekanntlich[1] besteht der Thallus von Porphyra aus einer einschichtigen Zellfläche von je nach dem Alter sehr wechselnden Umrissen, dieselbe hängt an der Basis mit dem Substrat durch einen kurzen Stiel zusammen, der von zahlreichen Rhizoiden gebildet wird, welche durch Auswachsen der unteren Thalluszellen entstehen. Das Wachsthum erfolgt an allen Stellen des Thallus, die Zellen des Vorderrandes und der Seiten werden schließlich zu Fortpflanzungskörpern, von denen größere keimende Sporen und kleinere helle nicht keimende Spermatien bekannt sind. Bei der Bildung derselben wird der Thallus mehrschichtig durch gesetzmäßiges Auftreten von Theilwänden nach allen drei Richtungen des Raumes. Die Zahl der aus einer Zelle hervorgehenden Fortpflanzungskörper ist verschieden, bei kräftigen Pflanzen entstehen in der Regel 8 Sporen und 32—64 Spermatien.

Der Inhalt der vegetativen Zellen besteht aus einem blaugrünen mehr oder weniger schwärzlich oder röthlich gefärbten homogenen Plasma, welches in der Mitte der Zelle oder an einer Stelle der Wand eine größere Anhäufung bildet, die den Zellkern umschließt. Von dieser

[1] Die hauptsächlichen früheren Arbeiten über die Bangiaceen sind folgende: Naegeli, Neuere Algensysteme p. 140; Derbès et Solier, Mém. s. q. p. de la physiologie des algues p. 63; Thuret, Anthérid. des algues, p. 17; Janczewski, Études anatomiques sur les Porphyra; Reinke, Über die Geschlechtspflanzen von Bangia fusco-purpurea; Goebel, Über Bangia und Porphyra; — Thuret in Le Jolis, Liste des algues marines de Cherbourg, p. 100 und Études phycologiques p. 60.

Digitized by Google

Anhäufung gehen radienartig dickere Stränge nach der Wandung, woselbst sie sich verbreitern und einen durchbrochenen, farbstoffhaltigen Wandbeleg bilden. Die übrige Inhaltsmasse erscheint als vollkommen farblose, klare Flüssigkeit.

Der vegetative Theil der Pflanze ist in Folge dessen dunkel blaugrünlich gefärbt, mit verschiedenen Nuancirungen gegen schwarz und roth. Gegen den fructificirenden Rand zu wird die Farbe dunkler, zugleich treten aber auch dunkle und helle Streifungen auf, welche zuerst wenig ausgesprochen sich später scharf von einander abheben. Die am Rande ganz farblosen, männlichen Streifen sind zuerst etwas dunkler, die Zellen hierselbst etwas kleiner als an den entsprechenden Stellen der später dunkleren Streifen. Bald darauf wird jedoch die Färbung der beiderartigen Streifen wieder eine fast gleiche, um dann weiterhin in das Gegentheil umzuschlagen. Seitliche Ansichten auf Thallusschnitten zeigen, dass in dieser Region die ersten Theilungen parallel der Fläche auftreten, womit der erste Schritt zur Bildung der Fortpflanzungskörper gethan wird. Auch in den weiblichen Streifen treten dieselben Theilwände auf, jedoch nur in Folge einer Befruchtung. Auf Seitenansichten des Thallus sieht man hier in großer Zahl die bekannten Spermatien der Oberfläche anhaften, einzeln oder zu mehreren über der Mitte der darunter liegenden Zellen. Zuerst rund und membranlos flachen sie sich bald etwas ab und umgeben sich, der Oberfläche dicht angeschmiegt, mit einer feinen Zellhaut. Dann durchbohren sie mit einem dünnen Plasmafaden die Haut der Porphyra und der Inhalt tritt bis auf geringe Reste in die betreffende Zelle über. Diese hatte bisher ihr vegetatives Aussehen bewahrt, nichts deutete auf eine Änderung ihrer Natur hin. Erst in Folge der Befruchtung verschwinden die großen Vacuolen, das Plasma füllt sich mit grobkörnigen Stoffen, während der Farbstoffkörper sich etwas von der Wandung zurückzieht, und im Innern der Zelle um den Kern eine unregelmäßig gelappte Masse bildet. Dann erfolgen fortgesetzte Zweitheilungen, wodurch schließlich meist acht Sporen entstehen. Letztere besitzen ein grobkörniges Plasma, im Innern gelagert einen Farbstoffkörper und einen Nucleus, einige Zeit nach ihrem Austritt zeigen sie die bekannte amoebenartige Bewegung. Auch die Spermatien sind kernhaltig aber farbstofflos.

Erfolgt die Befruchtung nicht unmittelbar nach der Reife, so treiben die weiblichen Zellen nach beiden Seiten kurze etwas hyaline Fortsätze, welche auf Seitenansichten des Thallus gleich auffallen, sie können als wenig entwickelte Trichogynehaare betrachtet werden, unterscheiden sich aber von denselben dadurch, dass ihr Inhalt mit in die

Digitized by Google

Bildung der Sporen eingeht. Jede geschlechtliche Zelle bildet ein sehr einfaches einzelliges Procarp, welches unmittelbar zum Cystocarp wird und aus seinem ganzen Inhalt durch einfache Theilung die Sporen hervorgehen lässt.

Bleibt die Befruchtung ganz aus, so schrumpfen die Procarpien mehr und mehr zusammen, der Farbstoffgehalt schwindet; wir erhalten so schließlich eine langgestreckte spindeltörmige Zelle mit farblosem Plasma und großen Vacuolen. Bald darauf stirbt sie ganz ab.

Angesichts der angeführten Thatsachen erhob sich nun die Frage, ob bei Porphyra auch ungeschlechtliche Sporen vorhanden sind und wo wir dieselben zu suchen haben. Bei der Durchsicht größerer Mengen von Exemplaren in diesem Winter fanden sich bald unter den zahlreichen normal hell und dunkel gestreiften auch solche ohne jede Streifung am fructificirenden Rande. Diese erwiesen sich als die ungeschlechtlichen. Sie sind auch am Vorderrande einschichtig, die Theilungen, welche zur Bildung der Sporen führen, erfolgen in derselben Weise wie die vegetativen, dabei entstehen in der Regel 2—4 Sporen aus einer Zelle, welche der Procarpzelle entspricht. Die ungeschlechtlichen Sporen sind etwas größer als die geschlechtlichen, ihr Plasma ist hell und feinkörnig, der Farbstoffkörper heller röthlich, größer als in den letzteren und reich gelappt. Rein ungeschlechtliche Exemplare sind nun keineswegs häufig, meist sind sie gleichzeitig männlich, so dass wieder gestreifte Ränder entstehen. In diesen Fällen geschieht es aber sehr oft, dass zwar die männlichen Streifen sich der Anlage nach als compacte Bänder von dem neutral bleibenden Gewebe abheben, dass aber weiterhin ein größerer oder geringerer Theil ihrer Zellen dennoch in neutrale Sporen nach der gewöhnlichen Weise übergeht, oder dass die eine Hälfte einer Mutterzelle in Spermatien, die andere in ungeschlechtliche Sporen zerfällt, ein Verhalten, welches schon von Jan-czewski (l. c.) beobachtet wurde. Ja auch beide Hälften einer Mutterzelle können noch nach dem Auftreten der die Spermatienbildung einleitenden Querwand zu ungeschlechtlichen Sporen werden, diese entstehen dann ganz in derselben Weise wie die geschlechtlichen in den Cystocarpien. Dass es aber in Wirklichkeit ungeschlechtliche Sporen sind, ergiebt sich nicht nur aus ihrer genauen Untersuchung, sondern auch daraus, dass hier niemals ein Anhaften von Spermatien constatirt werden konnte und auch die charakteristischen Ausstülpungen der Procarpien vollkommen fehlen. Diese Übergangsformen kommen nur an zugleich ungeschlechtlichen und männlichen Exemplaren vor. Dagegen finden sich an anderen Exemplaren in den dunklen neutralen Streifen auch

Digitized by Google

vereinzelte Procarpien, an wieder anderen ist die Zahl derselben größer, bis zuletzt wenige neutrale Zellen vereinzelt zwischen den geschlechtlichen liegen. Verschwinden sie ganz, so erhalten wir rein geschlechtliche Pflanzen. Letztere wurden im vorigen Frühjahr allein beobachtet, die ungeschlechtlichen Exemplare möglicherweise jedoch nur übersehen. Beim Wiedererscheinen von Porphyra im Herbst erwiesen sich zahlreiche der jungen Pflanzen, welche sehr früh zu fructificiren beginnen, als ganz oder theilweise geschlechtlich. In diesen schwächlichen Exemplaren erzeugte das befruchtete Procarp oft nur zwei Sporen, indem bloß die charakteristische Querwand auftrat. Mit dem Erstarken der Pflanzen wird später die Zahl größer, ob aber ein ganzes Procarp auch unmittelbar in eine einzige Spore übergehen kann, ließ sich noch nicht constatiren.

Die ungeschlechtlichen Sporen keimen, nachdem auch sie einige Zeit amöboide Bewegung gezeigt haben, unmittelbar zu vegetativen Pflanzen aus. Aus den geschlechtlichen entwickeln sich die von REINKE und THURET beschriebenen Dauerpflanzen, deren Schicksal bis jetzt noch nicht aufgeklärt wurde.

Wie Porphyra leucosticta verhalten sich im Wesentlichen auch die übrigen Bangiaceen, welche also dadurch im System an die Spitze der Florideen zu stehen kommen. Nach COHN, dem auch ich mich anschließen möchte, vermitteln sie den Übergang von den Florideen zu den Phycochromaceen, die nähere Begründung dieser Ansicht wird sich aber erst dann geben lassen, wenn uns später über Formen der letzteren Gruppe lückenlose entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen zu Gebote stehen werden.

Neapel, den 5. Februar 1880.

Digitized by Google

Sui Coriceidi parassiti, e sull' anatomia del gen. Lichomolgus.

Memoria

del dott. A. Della Valle.

(Dagli Atti della R. Accademia dei Lincei.)

Con le tavole V e VI.

Se le condizioni delle antenne e delle parti boccali hanno un valore nella classificazione dei Copepodi, come certamente ne hanno uno, ed anzi grandissimo, i così detti due gruppi dei Coriceidi e degli Ergasilidi non possono costituire due famiglie separate. Difatti così nei generi compresi dagli zoologi nel primo gruppo, come in quelli del secondo, le antenne del secondo paio ed i piedi mascellari posteriori, se esistono, hanno sempre la forma e l' ufficio di organi di presa; laddove le mandibole, le mascelle ed i piedi mascellari anteriori sono organi laceranti e pungenti. Trovasi con ciò in armonia, almeno in parte, anche la maniera di vita, che, nondimeno, solo per molti dei generi compresi dal GERSTÄCKER[1] fra gli Ergasilidi è costante ed ectoparassita; giacchè nei così detti Coriceidi si è constatata solo in qualche Saffirina, lasciandosi argomentare negli altri casi, siccome nota lo HÄCKEL[2], dalla qualità delle materie contenute nel sacco intestinale, sempre liquido, come se si trattasse di umore introdotto per suzione. Così che potrebbe sospettarsi che i Coriceidi fossero parassiti di animali pelagici, che poi forse abbandonassero in alcune circostanze non ancora bene determinate.

Certo non può fare ostacolo a questa riunione la presenza di grandi occhi laterali nelle Saffirine, nelle Copilie, nei Coricei, quando si rifletta che nessuno incontra difficoltà nell' ammettere, accanto ai Copepodi ora

[1] GERSTÄCKER, in Bronn's Klassen etc. Vol. V. Arthrop. p. 721.

[2] HÄCKEL, Beitr. z. Kenntnis d. Corycaeiden. Jen. Zeitschr. Vol. I.

Digitized by Google

nominati, anche il genere Pachysoma, ed altri ancora, che di occhi laterali non presentano traccia, ma hanno un solo occhio mediano. E proprio il gen. Pachysoma presenta tanta analogia con i Lichomolgus, anche per i caratteri interni, che non si può in nessun modo collocare i due generi ora citati in due gruppi separati.

Il gen. Lichomolgus stabilito da T. THORELL nel 1859[1], da principio comprese solo quattro specie (L. forficula, marginatus, albens, furcillatus), tutte viventi nel sacco branchiale delle Ascidie semplici. Delle quattro specie ora nominate le Ascidie semplici del golfo di Napoli ne albergano due, cioè, il L. forficula, creduta poi dal BUCHHOLZ[2], ma a torto, una specie non ancora descritta, e quindi indicata col nuovo nome di L. elongatus ed il L. albens, non veduta dal BUCHHOLZ, quantunque sia abbondantissimo nella Ciona intestinalis, ed altre Ascidie di acque poco profonde. Intanto qualche tempo già prima del THORELL, il LEYDIG[3] aveva pubblicato un' incompleta descrizione di un crostaceo, che egli avea trovato parassito su di una doride, e quindi avea denominato Doridicola; ma il CLAUS, studiando più tardi lo stesso animale, riconobbe in esso le forme di un vero Lichomolgus. Ed un vero Lichomolgus il CLAUS vedeva pure nel crostaceo, che già altre volte era a lui servito per fondare il genere Sepicola, e che più tardi, appunto per tal ragione, denominò L. sepicola. Sparivano così dalle tavole sistematiche degli Ergasilidi due generi: Doridicola e Sepicola, ed i Copepodi, indicati con quei nomi, venivano ad ingrossare il numero delle specie del gen. Lichomolgus. Deve sparire forse ancora, e per la stessa ragione, a quanto sembra da certe osservazioni del CLAUS, anche l' altro gen. Eolidicola Sars, essendo che probabilmente non si tratta se non di un' altra specie del genere in esame; nè credo che andrebbe molto lungi dal vero chi affermasse che sono specie del gen. Lichomolgus anche i Copepodi su cui lo stesso M. SARS fondava i suoi tre generi Terebellicola, Sabelliphilus e Chonephilus. Veramente la mancanza di disegni, e di una descrizione esatta degli animali in questione, sopratutto perciò che riguarda gli organi boccali, come da una parte non darà mai ad alcuno il dritto d' indicare con uno di questi nomi un copepodo qualunque, così vieterà pur sempre di stabilire un' identità fra essi ed il gen. Lichomolgus Thor.

---

[1] T. THORELL, Bidrag till Kännedomen om Krustaceer, som lefva i Arter af slägtet Ascidia L. Kong. Vet. Akad. Handl. III. B. n. 8. 1859.

[2] BUCHHOLZ, Beitr. z. Kenntnis d. innerhalb d. Asc. leb. parasit. Crust., Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. XIX, 1869.

[3] LEYDIG, Zool. Notizen. Neuer Schmarotzerkrebs auf einem Weichthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. IV, 1853.

Digitized by Google

Non è raro nel nostro golfo di Napoli lo Spirographis Spallanzanii, un elegante sabellide, che trovasi così nelle acque del porto, come in quelle più profonde della Secca, da cui vien portato fuori dalle reti a strascico. Nell' uno e nell' altro caso, ma molto più abbondantemente negli individui provvenienti dalle acque profonde, la superficie ventrale di questi anellidi, ricca di vasellini sanguigni, è tormentata da un piccolo copepodo parassita. Il primo che siasi occupato di questo minuto crostaceo fu il Claparède nel 1870, che, riferitolo al genere Sabelliphilus Sars, e consideratolo come nuova specie, gli diede il nome di S. Sarsii [1]. Le descrizioni del zoologo ginevrino, quantunque esatte in certi punti, lasciarono, del resto, non poco a desiderare, anche perchè furono causa che il suo autore stabilisse sulle classificazioni dei Copepodi certe considerazioni generali, che diedero occasione al Claus di ripetere in Napoli le osservazioni su questo crostaceo. Il Claus [2] diede una breve descrizione dell' animale in questione, e varî disegni, nei quali corresse parecchie delle inesattezze contenute nella pubblicazione del Claparède, ma alcune altre non vide, e sopratutto non si rese ben conto delle parti boccali; onde, non ostante l'evidente somiglianza di forma delle altre parti del corpo con gli altri Lichomolgus, somiglianza da lui riconosciuta, ed in più punti di questa e di altre sue pubblicazioni affermata, credette giustificata l' opinione del suo predecessore di fare del parassita dello Spirographis non un Lichomolgus, ma un Sabelliphilus. Dopo del Claus si è occupato di questo minuto copepodo anche il Kossmann [3], che, a sua volta, ha voluto correggere il Claus, ed infatti ha ben corretto in alcuni punti; ma in generale le figure da lui date lasciano molto a desiderare dal lato dell' esattezza.

Sette generi adunque: Lichomolgus, Doridicola, Sepicola, Sabelliphilus, Terebellicola, Eolidicola, Chonephilus si debbono, se ben si consideri, forse fondere tutti insieme in un solo genere: Lichomolgus, e questo per i suoi caratteri deve nei quadri sistematici essere collocato nella famiglia dei Coriceidi, immediatamente dopo il gen. Pachysoma, prima, e certo con maggior ragione, di quei generi, in cui mancano alcune parti boccali, e quindi se non della Saphirinella, cui la comunanza di altri caratteri avvicina al gen. Saphirina, almeno del gen. Monstrilla. Circa agli altri generi compresi nel gruppo degli Ergasilidi pure è av-

---

[1] Claparède, Note sur les Crust. copép. paras. d. Annél.. et descr. du Sabelliphilus Sarsii. Ann. sc. nat. V. sér. XIII. 1870.

[2] Claus, Über Sabelliphilus Sarsii, und das Männchen derselben. Z. f. wiss. Zool. XXVI, 1876.

[3] Kossmann, Reise n. d. Rothen Meer. Entomostraca, 1877.

Digitized by Google

venuta qualche riduzione, in quanto che il gen. Thersites è forse lo stesso del gen. Ergasilus, ed il gen. Bomolochus è analogo all' Eucanthus[1]. E gli Ergasilus ed i Bomolochus presentano per gli organi boccali, e pel resto della loro organizzazione, tanta analogia con i Coriceidi che non si può fare a meno di riunirli insieme. Il CLAUS propone tante distinte famiglie: Licomolgidi, Bomolochidi, Ergasilidi, veramente non so con quanta ragione, egli che ammette in un sol gruppo Copepodi di forme così differenti, come sono quelli dei gen. Corycaeus, Saphirina, Pachysoma, Monstrilla. Certo, una famiglia che si chiamasse Saffirinidi, o Monstrillidi, sarebbe assai più giustificata di una famiglia dei Licomolgidi, separata da quella dei Coriceidi, in cui fosse compreso il gen. Pachysoma ed il gen. Lubbockia. Si potrebbe forse di ogni genere fare una famiglia a parte; ma questo sarebbe semplicemente cambiare nome alla questione non risolverla.

Il KOSSMANN[2] nega alla forma delle parti boccali un valore nelle classificazioni, allegando la presenza o mancanza di esse in animali affini, per es. nei gen. Saphirina e Saphirinella, ed il loro variare in ispecie dello stesso genere. Quest'ultimo caso si troverebbe per es. fra le specie del gen. Lichomolgus, dove il L. forficula, presenterebbe, secondo il THORELL, un prolungamento del labbro superiore, che accennerebbe ad un principio di formazione di sifone, e quindi un passaggio alla condizione degli organi boccali dei veri Sifonostomi. Or quanta valga la prima ragione io non so vedere dal momento che fatti analoghi si osservano ad ogni pie' sospinto, e non solo negli animali, ma anche nelle piante. È il complesso dell' organizzazione, siccome è noto ad ognuno, e non questo o quell' organo, e tanto meno l'abitudine più o meno parassitaria, come propone il KOSSMANN, quello che deve determinare il posto di un essere organizzato nei quadri sistematici. D' altra parte il labbro superiore del L. forficula (specie, che, come ho detto, vive nelle Ascidie semplici del golfo di Napoli, e sopratutto nella Phallusia mammillata e mentula) è una lamina semplice a contorno circolare, e leggermente incavato nella parte media e posteriore, che si arresta, come in tutti gli altri Lichomolgus, a livello della metà delle mandibole. Quello che il THORELL descrive e disegna come canaliculus oris è probabilmente non altro che il tratto nervoso che si avvia verso l' occhio.

---

[1] CLAUS, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV.

[2] KOSSMANN, Über Clausidium testudo, e. neuen Cop. nebst Bemerk. ü. d. Syst. d. halbparas. Copep. Verhandl. d. phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. VII. Bd.

Digitized by Google

Alla serie dei Coriceidi parassiti già noti, io debbo aggiungere ancora cinque nuove forme, tre delle quali si riferiscono al gen. Lichomolgus, e le altre due per la condizione particolare degli organi boccali, debbono essere riunite in un nuovo genere: Anthessius. Dei tre nuovi Licomolgi, uno fu trovato sopra l'Actinia concentrica, var. viridis, il secondo sullo Pteroides spinulosus, il terzo sulla Chromodoris elegans. Con essi il numero delle specie di Lichomolgus finora conosciute (ammesso che siano Lichomolgus i Copepodi suddetti, descritti dal SARS), ammonta a tredici, cioè due viventi sui Celenterati (L. Actiniae, L. Pteroidis), quattro sui Molluschi (L. Doridicola, L. Chromodoridis, L. Eolidicola, L. Sepicola), tre sui Vermi (L. Sabelliphilus, L. Sarsii, L. Terebellicola), e quattro nei Tunicati (L. albens, L. forficula, L. furcillatus, L. marginatus). Intanto credo necessario dare prima di tutto un'esatta descrizione del L. Sarsii (Sabelliphilus Sarsii Clap.), così delle parti esterne, come delle interne, e ciò varrà a rettificare parecchie inesattezze in cui corsero il CLAPARÈDE ed il CLAUS, ed a rendere ancora più evidente l' analogia fra i Lichomolgus e gli altri Coriceidi.

Lichomolgus Sarsii Claparède.

Tav. V. Fig. 1—26.

Le dimensioni de lcorpo di questo parassita sono: lunghezza mm 1,2 nella femmina, e mm 0,9 nel maschio, misurata dalla parte anteriore del rostro frontale alla estremità delle appendici della furca caudale, escluse le setole; larghezza massima, a livello del 1.° zoonite toracico, mm 0,5 nella femmina, mm 0,27 nel maschio.

La forma ricorda moltissimo il gen. Pachysoma, ossia che è abbastanza somigliante a quella che si può avere dalla sezione longitudinale di una pera, risultando appunto di una parte anteriore ellissoidale, più larga nella femmina, più stretta nel maschio, costituita dagli zooniti del capo, e di porzione del torace, e da una parte posteriore allungata, assottigliata, formata dai rimanenti zooniti toracici, e da quelli dell' addome. Invece la spessezza è minima, essendo il corpo molto depresso, così da non meritare punto il crostaceo in esame, anche per questa circostanza, di essere ascritto al genere Sabelliphilus, a cui il SARS assegna il carattere: corpus subteres.

Il numero degli anelli, di cui è composto il corpo, non contando le appendici della furca, nella femmina è di undici, e nel maschio di dodici. Il capo propriamente detto, nonostante le affermazioni in contrario del KOSSMANN, è ben distinto dal torace; anzi, analogamente a quello

Digitized by Google

che si vede in alcuni Pontellidi, per es. nei generi Irenaeus e Calanops, esso è formato di due segmenti assai ben distinti, così nella parte dorsale, come nella ventrale, da una speciale articolazione, o linea di separazione. Di questa non si trova fatto cenno dal KOSSMANN, e nemmeno dal CLAPARÈDE o dal CLAUS, i quali due ultimi invece asseriscono espressamente che il capo risulta di un sol segmento. Al segmento anteriore appartengono le due paia di antenne, al posteriore le parti boccali. Il torace consta, al solito, di sei segmenti ben separati: il primo più largo di tutti, eguale per lunghezza al secondo segmento cefalico; gli altri che vanno diminuendo di larghezza abbastanza rapidamente fino al quinto, il più sottile di tutti, somigliante quasi ad un peduncolo che unisca le due parti del corpo. Finalmente l'ultimo segmento toracico (1.° addominale del CLAUS) è molto rigonfio, particolarmente nel maschio, in cui è libero interamente e distinto dai due segmenti vicini, mentre che nella femmina è saldato col primo segmento addominale, lasciando del resto tracce evidenti della prima divisione[1]. L'addome consta di quattro segmenti press' a poco delle stesse dimensioni. Siccome si è già detto, nella femmina il primo segmento addominale è fuso con l' ultimo toracico; per contrario, nei maschi tutti i segmenti sono liberi.

Il segmento anteriore cefalico si continua in un rostro (fig. 17), che si ripiega nella parte inferiore, dirigendo indietro la sua punta biforcata. Le dimensioni, e, fino ad un certo punto, anche la forma di quest' organo variano nei due sessi, essendo nella femmina relativamente più allungato che nel maschio, nel quale (fig. 18) le due punte, abbastanza corte, sono ancora più divergenti. L' ultimo segmento addominale (fig. 15) porta le appendici della furca, poco più lunghe del segmento medesimo, fornite ciascuna di sei setole non ciliate, variamente lunghe, e poste a diverso livello.

Le antenne del primo paio (fig. 3) constano di sette articoli, di cui i primi due sono i più grossi ed i più larghi; il terzo è brevissimo, il

[1] Io annovero fra i segmenti toracici anche questo sesto segmento, che invece, secondo il CLAUS, è il primo segmento addominale; e ciò perchè la presenza frequente di rudimenti di piedi del sesto paio in tale parte del corpo rappresenta certamente un carattere anatomico, che accenna ad un' analogia maggiore con i segmenti precedenti, forniti tutti di piedi, anzichè coi segmenti privi affatto di appendici. L'essere talvolta, come nel caso in esame, questo segmento saldato nella femmina col primo dei segmenti posteriori, non costituisce un argomento di molto valore, precisamente come non ha alcuna importanza per confondere il capo col torace il vedere sovente saldati i segmenti cefalici con i primi segmenti del torace.

Digitized by Google

quarto ed il quinto sono cilindroidei, di mediocre lunghezza; il sesto è pure cilindroideo, ma breve; ed il settimo, o terminale, è corto. Le setole occupano quasi tutte il lato convesso dell' antenna, e sono in numero costante, trovandosene tre brevi sul primo segmento, nove nel secondo, di cui la settima si rende notabile per la sua maggiore lunghezza; due sul terzo. Il quarto ha tre setole, di cui due più lunghe, ed una, la media, breve. Sul quinto segmento si vedono quattro setole, cioè due sul margine anteriore, uno sul posteriore ed uno sulla faccia inferiore. Il sesto segmento porta una sola setola, il settimo ne ha cinque. Le antenne del secondo paio (fig. 4), molto più robuste di quelle del primo, sono potenti organi di presa, composti di quattro articoli. Breve è l' articolo basilare; lungo circa il doppio è il secondo, munito nella superficie superiore di due o tre e, molto raramente, anche di quattro larghi e forti denti triangolari, disposti in linea obliqua, e rivolti con la punta verso il margine convesso dell' antenna. Una serie di 6—7 denti, come l' afferma e disegna il Kossmann, io non l' ho mai veduta. Il terzo articolo è notevole per un piccolo uncino che porta alla sua estremità distale, nel lato concavo, e per due setole che si trovano dall' un lato e dall'altro dell' uncino. L'ultimo articolo è munito nella sua estremità libera di tre grossi uncini, di cui i due superiori sono più incurvati dell' inferiore. Agli uncini si aggiungono pure due lunghe setole nascenti dall' angolo inferiore. Riguardo a questi uncini merita menzione un fatto speciale della loro costituzione. Tanto il piccolo uncino del terzo segmento, quanto i tre grossi dell' ultimo, osservati a forte ingrandimento si mostrano percorsi nell' interno da un canale, il quale va a terminare dalla parte concava in un forellino (fig. 4*o*) posto quasi alla punta. Il canale interno ed il foro di uscita farebbero conchiudere subito per un condotto escretore di qualche apparecchio glandolare, che si trovasse nell' interno dell' antenna. Nondimeno per quanta diligenza io abbia potuto adoperare in tale occasione, sia tentando di penetrare con la vista a traverso le poco trasparenti pareti dell' animale vivo, sia eseguendo tagli dell' antenna trattati in tutti i modi possibili della moderna tecnica microscopica, nessuna traccia ho potuto notare nell' interno dell' antenna nè di glandola, nè di condotto escretore. Simili fori si veggono in tutti i Licomolgi (v. fig. 51*), ed anche nelle Saffirine, ma nemmeno in queste ultime si vede alcun condotto escretore, o glandola ben definita.

Gli organi boccali (fig. 5) sono in numero completo, ossia che vi si trovano il labbro superiore, le mandibole, il labbro inferiore, le mascelle, i piedi mascellari superiori e gl' inferiori. Il labbro superiore (fig. 4) è una lamina semicircolare, rivolta col suo margine convesso e libero in-

Digitized by Google

dietro. Questo margine nella parte media è leggermente incavato, ma, contrariamente a quello che affermano e disegnano il CLAPARÈDE ed il CLAUS, non è punto dentato, anzi perfettamente liscio. Similmente non ho veduto punto in esso le »dichtgestellten stiftförmigen Dornen«, che sono menzionate dal KOSSMANN. Le mandibole (*md*) hanno una base larga ed un' estremità falciforme, col margine interno dritto seghettato, e con l'esterno, fornito verso la parte estrema di alcune setole. La punta (*c*), molto sottile, provveduta di piccoli denti, che verso l' estremità dell' organo diventano vere setole, si nasconde sotto del labbro, in guisa che, a guardarla insieme alle altre parti boccali, non apparisce con intera chiarezza, e può confondersi con le parti vicine. Per mancanza di una conveniente preparazione con gli aghi, il CLAPARÈDE non riconobbe la distinzione delle mandibole dal labbro; chè, anzi, ritenne questo formato dal saldamento delle due prime, scambiando i margini dentati delle due mandibole col vero labbro, che è invece distinto e separato, nel modo che di sopra si è detto. Nello stesso errore è caduto il CLAUS, il quale, pur rimproverando al CLAPARÈDE la poca esattezza di osservazioni, afferma l'esistenza delle mandibole, ma figura e descrive queste come rappresentate da due »sichelförmigen feinbehaarten Stileten«, che poi infine non esistono niente affatto, ovvero debbono essere stati semplicemente le estremità ciliate delle vere antenne. Anche il KOSSMANN dà una figura inesatta e monca, disegnando un numero di seghettature assai superiore al vero, e non tenendo conto dell' estremità fioccosa. Il labbro inferiore (*li*) è rappresentato da una piccola sporgenza poligonale, situata fra le mandibole e le mascelle, con la concavità rivolta in avanti. Le mascelle (*ms*) sono piccole, cilindroidee, terminate da due brevi ma forti setole. I piedi mascellari del primo e del secondo paio sono stati male rappresentati dal CLAPARÈDE, ed anche inesattamente dal CLAUS e dal KOSSMANN. Difatti quelli del primo paio (*pma*) presentano una base assai dilatata, costituita da una grossa lamina, a cui sono sovrapposte ad embrice altre due più piccole, tutte col margine libero finamente dentato. L' estremità libera del piede è pure, come quelle della mandibola, falciforme, ma è munita di forti spine, di cui le posteriori sono più grandi delle anteriori. In generale si contano sette di queste spine grandi, e due o tre di quelle piccolissime della punta. Oltre a ciò bisogna aggiungere che alla base di quest' estremità del piede mascellare esiste una lunga setola ciliata, che ben si potrebbe paragonare ad un palpo. I piedi mascellari del secondo paio variano secondo che si tratta del maschio o della femmina, risultando nondimeno sempre nell' un caso e nell' altro di tre articoli. Nel maschio (fig. 7) sono più

Digitized by Google

grandi che nella femmina (fig. 8), e funzionano da validi organi di presa. I primi due articoli sono eguali, ovoidi, il terzo è più piccolo con due uncini, uno abbastanza tenue, l' altro molto potente, eguale per lunghezza al secondo ed al terzo segmento presi insieme. Sul secondo segmento è notabile una piccola setola, che corrisponde ad un prolungamento uncinato dello stesso segmento del piede mascellare della femmina. In questa, ciascuno dei piedi mascellari del secondo paio ha il primo articolo basilare abbastanza grosso; di mediocre grossezza gli altri due, i quali formano nell' insieme una chela didattile, essendo che il secondo è largo e termina da un lato in un prolungamento, quasi dito, armato di uncino ricurvo, e l' altro, sottile, piccolo, digitiforme, anche esso armato di due uncini, può ripiegarsi contro il prolungamento dell' articolo precedente.

Piedi. Secondo che si vede nella maggior parte dei Copepodi, i piedi di questo parassito sono al numero di sei paia, quattro bene sviluppati, uno ridotto ad un piccolo moncone, ed il sesto rappresentato da brevi tubercoli. In quanto ai primi basterà notare, come risultino tutti indistintamente (non esclusi quelli del quarto paio) di una parte basilare biarticolata, e di due rami triarticolati, muniti di uncini e di setole ciliate. Ambedue gli articoli della base sono forniti di una setola ciliata, ma il primo ha la setola dal lato interno, il secondo dal lato esterno. Nè mancherò di aggiungere un' altra particolarità, che riguarda il secondo articolo del ramo esterno delle prime tre paia, la quale è questa, che tale articolo presenta un dente terminato da una punta bifida, costante in tutti i parassiti, maschi o femmine, osservati sopra la superficie ventrale dello Spirographis, laddove manca invece in altri che vivono esclusivamente sulle branchie. Inesatta è la figura che il Claparède dà del quarto piede; molto più inesatta è ancora quella data dal Kossmann. I piedi del quinto paio sono rudimentali, ridotti ad un piccolo tubercolo, terminati da due setole d' ineguale lunghezza. Oltre a ciò bisogna ancora ricordare una setola che si vede costantemente presso all' inserzione del tubercolo in esame, rappresentante in un certo modo delle altre parti mancanti, o meglio corrispondente alla setola basilare esterna degli altri piedi, e quindi indicante che il tubercolo del quinto piede è il ramo esterno residuale. Più rudimentali sono i piedi del sesto paio (fig. 13 e 14), varî pure secondi i sessi, ma sempre biramosi. Nel maschio trovansi ciascuno in rapporto intimo con l' orificio del deferente di quel lato, onde si vede situato all' angolo esterno del segmento genitale, rappresentato da due tubercoli, muniti ognuno di una setola. Nella

Digitized by Google

femmina esistono pure due tubercoli, armati di una forte setola terminale, e nascosti quasi interamente nell' atrio genitale.

Sistema nervoso. Molto difficile riesce lo studio delle parti interne di questo parassito; difficilissimo è quello del sistema nervoso a cagione della poca trasparenza dei comuni tegumenti, e della poca virtù conservatrice posseduta dai varî liquidi di preparazione. Senza stare qui a fare la lunga storia dei tentativi male riusciti, dirò che i migliori risultati sono stati da me ottenuti con l' acido picrico-solforico, e con l' ematossilina. Facendo dei tagli longitudinali (fig. 16) di animali così preparati, si vede come il sistema nervoso centrale (*ma*) sia per lo più strettamente aderente alla parete ventrale, e come non lasci distinguere gangli separati. Invece questi sono tutti fusi in una massa sola, allungata, fusiforme, la quale si estende per circa due terzi del capo ed un terzo del torace, ed è notevole per la spessezza, meglio visibile nelle sezioni trasversali. Per tal modo si vede che questo cordone in certi punti, per es. a livello dell' esofago, giunge ad eguagliare circa il quarto di tutta la spessezza del segmento, ed inoltre presenta una specie di solcatura lungo la parte superiore, rappresentante senza dubbio della bipartizione del sistema nervoso di altri animali.

Da questa massa centrale parte in avanti (fig. 21) un prolungamento, il quale si dirige verso l' occhio, per accoglierlo su di una sua dilatazione. Dai lati di questo rigonfiamento partono quattro rami (*naa*, *nap*) destinati alle antenne del primo e del secondo paio. Nella parte posteriore si veggono i rami per i piedi natatorî.

Organi di senso. Come organi di olfatto e di tatto, e forse anche di altro senso, si possono considerare le setole del secondo segmento delle antenne del primo paio. Queste setole difatti presentano la condizione anatomica speciale non comune ad altri Licomolgi, nè alle Saffirine, di fare continuazione diretta con particolari cellule allungate, fusiformi, nucleate (fig. 3*a*), le quali con l' altro lato si continuano con i filamenti nervosi del ramo antennale (*n*). Sono pure organi di tatto alcuni peli sottili e brevi, che si veggono situati sopra piccoli pori, da cui è attraversata la pelle in varî punti, specialmente nel rostro (fig. 17*p*), ed ai margini dei zooniti cefalici. Sotto di questi pori sono speciali gruppi di cellule nucleate (*gl*), di cui nondimeno, per la mancanza di sufficiente trasparenza delle parti, non riesce possibile constatare gl' intimi rapporti con le setole, con i pori, e con i filamenti nervosi. Stando alle molteplici e ripetute analogie dei Lichomolgus con le Saffirine e con le Copilie non è improbabile il sospettare che anche qui si

Digitized by Google

tratti, come nel caso ora citato [1], di cellule e setole nervose. E che ciò sia vero viene dimostrato ancora dall'esame microscopico della pelle di altri Lichomolgus più trasparenti, e propriamente di due delle nuove specie da me trovate L. Actiniae, e L. Pteroidis. Nella prima difatti si veggono glandole e gruppi di cellule nervose, oltre che nei margini più trasparenti del corpo, anche nelle appendici della furca, le quali anzi ne sono tanto ripiene, che appariscono come una massa sola di cellule. Ogni gruppo ha forma di un follicolo sferoidale, che comunica con l'esterno per mezzo di uno dei pori cutanei, ed è costituito da una membrana involgente e da un certo numero (5—6) di cellule a contenuto granuloso. Più evidente ancora è l' analogia del L. Pteroidis con le Saffirine, giacchè, come in queste ultime, anche nel primo (fig. 33, *gl*) la parete superficiale del dorso è attraversata da una ricca rete nervosa, i cui rami finiscono in glandole simili a quelle del L. Actiniae, e poste nel medesimo rapporto con i pori cutanei. Qualcuna di tali glandole è pure unicellulare.

L' organo della vista (fig. 21) è rappresentato da un occhio impari non veduto dal Claparède, ma notato dal Claus. Giace immediatamente sotto della pelle, e risulta di tre lenti cristalline sferoidali, rivestite in parte da pigmento rosso, e piantate sopra della speciale espansione nervosa, di cui sopra si è detto. Di queste tre lenti due sono superiori, e sono quelle che sono più facilmente visibili dall' esterno; la terza, inferiore, non si vede bene se non nelle sezioni.

Apparecchio digerente. L' orificio boccale (fig. 23 *b*) è una fenditura ellissoidea, a contorni irregolari, munita di una cornice chitinosa, dalla quale vedonsi partire cinque prolungamenti, quasi legamenti, che si vanno a mano a mano allargando e disperdendo nei punti di attacco alle parti chitinose vicine. Di questi legamenti uno è anteriore (*la*), e s' unisce alla base del rostro, due laterali (*ll*) vanno alla cornice chitinosa delle antenne del secondo paio, ed i due ultimi (*li*), dirigendosi posteriormente, terminano alle basi dei piedi mascellari del secondo paio. Inoltre sulla cornice chitinosa voggonsi due punti più oscuri (*a*), il cui significato mi rimase ignoto. Segue all' orificio boccale un esofago (fig. 16 *es*), breve, e sottile, il quale, dopo di avere attraversato la massa nervosa centrale nella sua più grande spessezza, sbocca poi nel vastissimo stomaco (*st*). Il Claparède dice striate le pareti dell' esofago, che invece sono affatto lisce, mentre che dal disegno che accompagna la sua descrizione sembra che si possa dedurre che egli abbia considerato come pareti dell' esofago

[1] Häckel, l. c.

Digitized by Google

le setole delle estremità delle due mandibole. Lo stomaco (*st*) ha la forma di un semplice sacco conico, ma è molto ampio, occupando quasi due terzi di tutto il corpo del parassito, ed estendendosi molto in avanti nei segmenti cefalici, fin quasi presso all' occhio, e restringendosi gradatamente negli zooniti toracici, e poi nell' addome. Divenuto ormai vero intestino (*i*) cilindrico si dirige all' ultimo segmento del corpo, dove si trova l' ano nella faccia dorsale, protetto da una lamina (fig. 15 *la*) a guisa di valvola quadrangolare. Tutto il canale digerente è in continui movimenti, che giovano alla circolazione degli umori interstiziali, e sono prodotti da numerosi filamenti muscolari che uniscono le pareti di questo canale con le pareti chitinose del corpo. Tutto il canale è poi rivestito internamente da uno strato di cellule (fig. 16 *ep*) assai leggermente attaccate alla parete, ed uniformi in tutto il corso del tubo in esame.

Circolazione e respirazione. Manca assolutamente ogni traccia di organi speciali destinati alla circolazione ed alla respirazione. S' intende che, siccome si è già detto, il movimento dei liquidi interstiziali viene agevolato dalle continue contrazioni del tubo digerente; e che lo scambio dei gas per la respirazione possa facilmente aver luogo attraverso la sottilissima pelle.

Apparecchio riproduttore. Anche l' apparecchio riproduttore presenta nel parassito in esame, come il sistema nervoso, gravi difficoltà di osservazione. Così per es. circa all' apparecchio riproduttore maschile non riesce di stabilire la parte glandolare, mentre che è facile vedere nell' animale vivo i due deferenti (fig. 2 *d*). Di questi ciascuno comincia con una parte molto dilatata, in forma di sacco cilindrico, e dal quarto zoonite toracico si dirige in avanti fino al secondo cefalico o primo toracico, poi si ripiega indietro, dove ritorna molto più sottile e si dirige al segmento genitale. In questo si dilata di nuovo, ed accoglie nella dilatazione lo spermatoforo (fig. 2 *sp*), costituito al solito delle note tre parti: sperma (fig. 24 *sp*), materia glutinosa (*gl*), e materia di espulsione (*e*). Ma, si limitano le cose in questi termini, ovvero trovasi anche una glandola spermatica mediana, da cui poi portano i due deferenti? Il Wierzejski[1] nella sua descrizione anatomica del Lichomolgus Sepicola ritiene senz' altro la duplicità degli organi sessuali, che, secondo lui, sarebbero assai semplicemente costruiti. Invece stando alle analogie che questo parassito dello Spirographis ha con i Coriceidi, e specialmente con la Copilia, e tenendo conto pure dell, unicità della glandola ses-

[1] Wierzejski, Über Schmarotzerkrebse v. Cephalopoden. Z. f. wiss. Zool. XXIX, 1877.

Digitized by Google

suale femminile, di cui si dirà in seguito, la glandola spermatica unica dovrebbe esistere. Sventuratamente i maschi del copepodo in questione sono abbastanza scarsi, ed i metodi di preparazione tentati su di essi non hanno dato alcun risultato certo. Così pure non ho potuto determinare se sia giustificato nel caso presente l' asserzione del GRUBER circa alle anse dei deferenti [1].

In quanto allo sperma, noterò come la forma degli elementi spermatici sia quella di due filamenti o flagelli di diversa lunghezza, uniti insieme per mezzo di un corpicciuolo sferico (fig. 25). Questi filamenti, cacciati fuori dagli spermatofori per mezzo della pressione, si muovono assai lentamente.

L' apparecchio femminile (fig. 22) presenta una grande somiglianza con quello del gen. Pachysoma, constando di una glandola ovarica, due ovidutti, e di una borsa spermatica. La glandola ovarica (*ov*) trovasi al disopra dello stomaco, nella linea mediana, immediatamente sotto della pelle, nel primo segmento toracico, ed ha una forma di piramide triangolare, diretta con la base in avanti e con l' apice indietro, insinuato con uno dei suoi spigoli fra i due ovidutti laterali. Questi (*ov*) sono molto sviluppati e sopratutto molto ramificati, estendendosi i rami in tutto il corpo, e fin nelle parti estreme del primo segmento cefalico. Le aperture genitali esterne situate nelle parti laterali, ma un poco più verso la faccia dorsale, hanno forma triangolare. Del resto ciascuno di questi orificî (fig. 13) è un organo complesso, una specie di atrio, in cui sboccano l' ovidutto (*ov*), ed il ramo del lato corrispondente del serbatoio spermatico (*ots*), ed in cui sono pure impiantati i rudimenti dei piedi del sesto paio (*p*). Uno speciale muscolo flabelliforme, attaccato al margine chitinoso dell' apertura di quest' atrio genitale, giova a dilatare l' apertura medesima nel passaggio delle uova. Il serbatoio spermatico (fig. 16 e 22 *ts*) è molto sviluppato, e notevole per la sua forma di pera a collo molto allungato. La parte rigonfia col suo fondo cieco raggiunge quasi la metà del primo segmento toracico; il collo, assottigliandosi per gradi, procede unico fin presso al primo segmento addominale, dove si vede biforcato. Di qui ciascun ramo (*r*), dirigendosi obliquamente verso le parti esterne, si dilata ampiamente in un serbatoio sferoidale (*s*), il quale sbocca a sua volta all' esterno, per mezzo di un altro sottile canaletto (*m*) aperto al disotto dell' orificio dell' ovidutto.

Appunto all'apertura di questo canaletto avviene talora di vedere

---

[1] GRUBER, Beitr. z. Kenntn. d. Generationsorgane d. freilebenden Copep. Z. f. wiss. Zool. XXXII, 1879.

Digitized by Google

fissati gli spermatofori del maschio. Come nei Lichomolgus delle Ascidie così pure in questo dello Spirographis ed in quello dell' Actinia concentrica gli spermatofori (fig. 31 *sp*) sono ovoidi ed hanno un' estremità assottigliata, a cui segue una specie di peduncolo filiforme, che si unisce a quelle dello spermatoforo compagno, rimanendo così attaccati insieme per un filamento unico, canaliculato, che è quello che giunge fino allo sbocco del serbatoio spermatico.

Le uova sono di dimensioni abbastanza considerevoli, non tanto però quanto sembrerebbe dalle figure del CLAPARÈDE; e presentano tutte le parti essenziali bene sviluppate. Partorite sono riunite in due masse cilindroidee, della lunghezza in generale maggiore di mezzo millimetro, così che sorpassano le più lunghe setole della furca. Del resto in serie trasversale spesso se ne veggono non solo tre, come dice il CLAPARÈDE, ma anche quattro e più (v. fig. 1).

Il nauplio (fig. 26), esaminato appena schiuso, ovvero dopo due o tre giorni, termine massimo della sua vita nei bacini di un acquario, non presenta caratteri speciali degni di menzione. La forma del corpo, il numero e la forma dei piedi e delle singole loro parti, nonchè delle setole, è in generale quello tipico, come si trova negli Harpactidi, nei Calanidi, ed in molti altri Copepodi. Il corpo è abbastanza allungato, leggermente ristretto verso il mezzo. Gli arti del primo paio sono semplici, biarticolati, ed hanno tre setole nell' ultimo articolo, ed una all' estremità del primo. Negli arti del secondo paio si distinguono una base e due rami; la base risultante di un solo articolo, con un' appendice rivolta indietro ed indentro, ed armata di un forte uncino; i rami inuguali per lunghezza e numero di articoli, essendo l' interno più corto e biarticolati, fornito di quattro setole nel secondo articolo e tre nel primo, e l' esterno composto di cinque articoli, ciascuno provveduto di una setola. Gli arti del terzo paio ripetono press' a poco la forma di quelli del secondo, poichè al pari di questi composti di una parte basilare, fornita di un' appendice, e di due rami inuguali, uno, l' interno, uniarticolato, l' altro, l' esterno, quadriarticolato. In quanto a numero di setole se ne notano due sulla appendice della porzione basilare, quattro nel ramo interno, poste alla parte estrema dell' articolo, e quattro nel ramo esterno, una al lato esterno di ciascun articolo. Finalmente si notano al solito le due setole inserite nella faccia inferiore, presso alla parte estrema del corpo, ciascuna all' apice di un piccolo tubercolo. Nessuna delle setole del nauplio di questo copepodo è ciliata.

L' organizzazione interna non si allontana dalle regole ordinarie. Vi è un occhio unico mediano (*o*), composto di due lenti cristalline,

Digitized by Google

rivestite in parte di pigmento; vi sono grossi muscoli (*m*), che occupano grandissima parte del corpo, e servono a muovere gli arti; e finalmente noterò il sistema digerente, composto di un semplice tubo dritto dall' orificio boccale all' anale, di calibro non uniforme, con una certa dilatazione poco dopo la bocca, ed un leggiero rigonfiamento a pareti più oscure (*gr*), poco prima dell' orificio anale.

Una varietà particolare, che potrebbe distinguersi col nome di L. Sarsii, var. branchialis, trovasi fissa qualche volta sui filamenti del fiocco branchiale dell' ospite, e giammai sulla faccia ventrale, come la forma tipica di sopra descritta. La conformazione del corpo di questa varietà è simile a quella dell' altra, sebbene alquanto meno depressa e più allungata. Le dimensioni sono: lunghezza mm due, larghezza massima mezzo millimetro. Le antenne non fanno notare altre differenze da quelle del L. Sarsii, varietà tipica, se non le dimensioni maggiori ed un numero più grande di grossi denti sul secondo articolo delle antenne del secondo paio. Le parti boccali non presentano differenze degne di nota, e così pure i piedi, se se ne eccettua la differenza già altrove notata del non aver bifida, ma semplice, la punta all' angolo interno del secondo articolo appartenente al ramo esterno delle prime tre paia.

Viene ora la questione: dobbiamo fare del parassito dello Spirographis un genere a parte, ovvero considerarlo semplicemente come una specie del gen. Lichomolgus? Se si paragonano gli organi così interni come esterni del crostaceo in esame, con quelli di tutte le altre specie di L., tanto delle ascidicole, quanto delle altre parassite di Molluschi e di Antozoi, appare evidente che le sole differenze meritevoli di menzione fra le due forme, si trovano: 1° nell' articolo interno dei piedi del quarto paio, biarticolato negli altri L., ed invece triarticolato nel parassito ora descritto, e, 2° in uno sviluppo maggiore del rostro. Il numero degli articoli delle antenne non presenta alcuna differenza, essendo in tutti i L. da me esaminati, non escluso il L. forficula Th. ed il L. albens Th., di sette in quelle del primo paio, e di quattro in quelle del secondo. Come è chiaro qui non si tratta che di apprezzamento, ed il mio parere è che non bisogna moltiplicare i generi senza necessità.

Lichomolgus Actiniae n. sp.

Tav. V e VI. Fig. 27—32.

Femmina. Lunghezza mm 1—9, largh. mm 0,7. Capo formato di un sol pezzo e distinto dal torace, il quale risulta di sei segmenti, ed ha

Digitized by Google

il sesto segmento saldato col primo dell' addome. Il primo segmento toracico è non solo il più largo di tutti, ma anche il più lungo; gli altri vanno diminuendo per lunghezza e larghezza fino al quinto, che è il più stretto, quantunque abbia la stessa altezza del quarto; il segmento genitale è rigonfio mediocremente. I segmenti addominali sono di altezza eguale fra loro, e press' a poco anche con le appendici della furca, ciascuna delle quali ha quattro setole ciliate (le inferiori), e due semplici (le superiori).

Le antenne del primo paio sono notevoli per la lunghezza quasi eguale di sei dei sette segmenti di cui sono composte. Il terzo è, al solito, molto breve. Le antenne del secondo paio hanno tre segmenti di eguale lunghezza e sviluppo (il primo, il secondo, ed il quarto); il terzo è molto breve. Il quarto segmento, alquanto arcuato, presenta due uncini, poco sviluppati, e quattro setole, di cui due molto piccole; il terzo segmento porta tre setole; il secondo ed il primo una per ciascuno.

Le mandibole (fig. 27 *md*) sono rappresentate da lamine falciformi abbastanza larghe, con la superficie inferiore ineguale per una prominenza mediana longitudinale, che corre per un certo tratto della faccia medesima. Il margine interno è sottilmente dentellato; il margine esterno presenta un angolo sporgente, munito nel suo lato anteriore di forti setole. In queste mandibole notasi pure nell' angolo posteriore un rudimento di palpo (*pmd*) rappresentato da una setola ciliata nel suo margine anteriore. Le mascelle (*ms*) sono relativamente molto sviluppate, quatunque presentino sempre la forma di stiletti. Portano quattro setole, di cui due sono poste all' estremità libera e due sulla faccia inferiore. I piedi mascellari del primo paio (*pma*) sono notabili per la loro incurvatura, e per le numerose e fini dentellature di cui è armato il margine convesso. L' appendice triangolare (*ppm*), ciliata sul lato interno, è abbastanza grossa. Oltre a ciò si deve far menzione di una piccola setola posta sulla faccia inferiore. Nei piedi mascellari del secondo paio è notevole pel suo sviluppo il terzo articolo.

Circa ai piedi ambulatorî delle prime quattro paia, non vi è alcun carattere che meriti di essere specialmente ricordato. Il quarto paio (fig. 30), come si è detto, ha il ramo interno biarticolato. Quelli del quinto sono abbastanza sviluppati, ma molto semplici, curvi, e forniti semplicemente di due corte setole all' estremo libero.

Maschio. Il maschio (fig. 32) è poco più piccolo della femmina, avendo la lunghezza di mm 1,5, e la larghezza di mm 0,6. Il segmento genitale, distinto dal primo addominale, è mediocremente sviluppato. I piedi mascellari del secondo paio (fig. 29), molto potenti, presentano

Digitized by Google

la faccia interna del secondo articolo munita di una serie mediana di spine, accolta in un solco, sui margini del quale esistono due setole. Gli altri organi esterni sono assolutamente eguali a quelli della femmina.

Attraverso le pareti del dorso trasparisce il tubo digerente, il quale presenta il carattere particolare di avere, a differenza dei Licomolghi ascidicoli e del L. Sarsii, lo stomaco fornito nelle parti laterali di due ampie dilatazioni a guisa di braccia di croce. Il ramo anteriore giunge molto avanti, e copre così l' occhio, in guisa che a prima giunta, a guardarlo dal dorso, l' animale sembra cieco. Ma invece un occhio molto bene sviluppato, con le tre lenti coperte in parte di pigmento rosso, vedesi guardando il copepodo dalla faccia inferiore.

Nell' ultimo fasc. degli Annals and Magazine of Natural History (Dec. 1879 pag. 458), si trova la descrizione di un nuovo copepodo, che l' A., HENRY N. RIDLEY, propone chiamare Doridicola antheae, per la somiglianza che ha con la Doridicola del LEYDIG. Lasciando stare da parte che il gen. Doridicola dopo il lavoro del CLAUS accennato di sopra oggi non ha più il dritto di esistere, si notano nella breve descrizione del RIDLEY parecchie lacune, e caratteri strani che rendono impossibile il riconoscere nel parassito dell' Anthea un vero L. doridicola. Anche questo copepodo vive su di un' Attinia, e precisamente sull' Anthea cereus. L' A. l' ha trovata nel North Devon presso Ilfracombe; io invece, in Napoli, l' ho ricercato inutilmente sopra parecchi individui della suddetta specie di Anthea.

Lichomolgus Pteroidis n. sp.

Fig. 33—42.

Questa nuova specie, notevole per la grande sua larghezza in confronto della lunghezza, trovasi parassita sulla superficie del corpo dello Pteroides spinulosus. Di solito si veggono insieme femmine adulte e femmine giovani, e maschi. Per la forma generale del corpo il L. Pteroidis ha qualche somiglianza con le specie del gen. Stellicola fondato dal KOSSMANN[1].

Femmina adulta. La femmina adulta (fig. 33) è lunga mm 1,5, ed è larga mm 1,1. Il capo è saldato col primo segmento toracico, e costituisce un ampio scudo, che nasconde sotto di sè tutti i piedi ambulatori. Il secondo segmento toracico è alquanto più stretto, il terzo, più stretto

[1] KOSSMANN, Reise n. d. Rothen Meer, 1877.

Digitized by Google

ancora del secondo, ma un poco più lungo, copre col suo margine posteriore il quarto ed il quinto segmento toracico, ed in parte anche il sesto o segmento genitale. I segmenti dell' addome sono brevissimi, e tutti insieme rappresentano appena la quindicesima parte della lunghezza del corpo. Il primo segmento addominale è saldato al segmento genitale; il segmento comune risultante ha forma di un ellissoide, con l' asse maggiore trasversale; per la grandezza trovasi intermedio fra l' ampissimo terzo segmento toracico e lo strettissimo secondo addominale. Le appendici della furca sono brevissime (fig. 38), quanta è la lunghezza del quinto segmento addominale; le setole sono tutte senza ciglia, e le due mediane posteriori sono assai più grosse e sviluppate delle altre.

Le antenne del primo paio (fig. 36) sono quasi cilindriche, avendo tutti i sette segmenti press' a poco di eguale grossezza. Il secondo segmento è molto più lungo degli altri, formando esso solo più del terzo dell' intera lunghezza dell' antenna; gli ultimi cinque segmenti sono quasi tutti eguali fra loro, il più lungo è il quarto, il più breve il quinto. Le antenne del secondo paio (fig. 37) sono piuttosto deboli. Anche in esse il secondo segmento è molto più lungo degli altri; il secondo è al solito brevissimo. L' estremità terminale del quarto segmento è armato di due piccoli uncini, e munito di piccole setole.

Le mandibole (fig 39 *md*) sono assottigliate, con un' estremità flagelliforme abbastanza lunga, col margine esterno denticulato, e con una setola ciliata palpiforme (*pmd*) molto sviluppata, situata nell' angolo interno e posteriore. Le mascelle (*ms*) sono grosse, con setole molto lunghe. I piedi mascellari del primo paio (*pma*) presentano denti numerosi e molto acuti, ed una setola palpiforme con ciglia robuste. Nulla di speciale trovasi a notare circa ai piedi mascellari posteriori ed ai piedi ambulatorî delle prime quattro paia. Quelle del quinto sono corti, quasi piramidali, con l' apice rivolto verso il corpo, e fornite di una prominenza o bozza nel lato posteriore.

Femmina giovane. Le femmine giovani (fig. 34) differiscono dalle adulte per le dimensioni minori (lung. mm 0,9, larg. mm 0,6), come anche per la forma alquanto più allungata, e per mostrare il limite di divisione fra il capo ed il primo segmento toracico.

Maschio. Il maschio (fig. 35) ha dimensioni ancora minori di quelle della femmina giovane (lungh. mm 0,8 largh. mm 0,5), a cui, d' altra parte, si avvicina per la forma del corpo e per la segmentazione. L' uncino del piede mascellare posteriore (fig. 41) misura circa due volte la lunghezza di tutto il secondo segmento antennale. Il segmento genitale è sferoidale, molto gonfio, con spermatofori grandissimi.

Digitized by Google

Lichomolgus Chromodoridis n. sp.

Tav. VI. Fig. 43—48.

Per le forme esterne questa specie ricorda il L. Doridicola del LEYDIG.

Femmina. Le dimensioni sono: lungh. mm 1,1, largh. mm 0,6, forma molto analoga al L. Pteroidis. Il numero degli anelli è di nove, il primo, molto grande, formato dal segmento cefalico e dal primo toracico, i quattro segmenti liberi, eguali per altezza, ma di larghezza differenti; il sesto segmento, risultante dalla fusione dell' ultimo toracico e primo addominale, di dimensioni relativamente considerevoli, e formante quasi tutta la coda dell' animale, la quale è intanto completata da altri tre brevissimi anelli. Le appendici della furca (fig. 46) sono molto corte; press' a poco dell' altezza dell' ultimo anello, ed hanno tre setole semplici e tre (quelle del lato posteriore ed interno) ciliate.

Le antenne del primo paio (fig. 44) hanno i sette articoli quasi tutti della stessa grossezza, ma non della stessa lunghezza. Più lungo di tutti è il secondo articolo, seguono il quinto ed il quarto, e poi il primo, il terzo, il settimo ed il sesto. Le antenne del secondo paio (fig. 45), organi di presa abbastanza validi, sono più robuste, ma alquanto meno lunghe delle antenne del primo paio. Constano di quattro articoli, di cui il terzo è il più breve di tutti, ed è fornito di un gruppo di tre setole nell' estremità distale. L' estremità libera dell' ultimo articolo porta due uncini non molto potenti e due setole. Un' altra setola si nota pure nel lato interno dell' estremità distale del secondo segmento.

Le mandibole (fig. 47 *md*) falciformi, ciliate, sono abbastanza deboli, munite della solita appendice palpiforme nel lato posteriore. Le mascelle (*ms*) sono semplici stiletti conici, muniti di tre setole, di cui la media è la più lunga. I piedi mascellari anteriori (*pma*), falciformi come le mandibole, sono provveduti di una serie di denti spiniformi nel loro margine interno. Nel lato concavo si vede inserita la solita appendice ciliata. I piedi mascellari posteriori, triarticolati, non presentano alcun carattere speciale.

Dei piedi ambulatori le prime tre paia hanno ambedue i rami triarticolati; il quarto paio (fig. 48) ha il ramo interno biarticolato; il quinto paio (fig. 46) è rappresentato da un semplice stiletto, sufficientemente allungato, munito di due setole all' estremità libera, e di una piccola bozza nel margine posteriore.

Riguardo all' organizzazione interna conviene ricordare la forma a

Digitized by Google

croce dell' apparecchio digerente, come nelle due specie di L. poco fa descritte.

Il maschio è ignoto.

Copepodi parassiti dei Molluschi sono stati descritti per i Nudibranchii dal Leydig, dal Claus, dall' Hancock, e per i Cefalopodi dal Claus ed ultimamente dal Wierzejski[1]; ma nessuno, che io mi sappia, ha riferito di Copepodi in Molluschi della classe dei Lamellibranchii. L' animale, di cui qui appresso segue la descrizione, vive sulla superficie esterna del Solecurtus strigillatus, dove è abbastanza comune, sicchè è conosciuto generalmente dai pescatori. Per la forma generale, ed anche per molti caratteri dei singoli organi tanto esterni quanto interni, questo copepodo rassomiglia moltissimo ad un vero Lichomolgus, ma ne differisce per la forma speciale delle mandibole e delle mascelle, oltre che per alcune modificazioni di secondaria importanza.

Anthessius n. gen.

Corpo piriforme; segmento genitale rigonfio, libero nel maschio, fuso col seguente nella femmina. Antenne del primo paio 7-articolate, antenne del secondo paio 4-articolate, trasformate in organi di presa e terminate da uncini. Mandibole somiglianti moltissimo ai piedi mascellari del primo paio dei Lichomolgus, cioè falciformi, col margine convesso armato di numerosi e forti denti, e con un' appendice palpiforme, ciliata, inserita nel margine concavo. Mascelle piuttosto sviluppate, di forma irregolare, imitante grossolanamente uno stivale. Piedi mascellari del primo paio più sottili delle mascelle, armate di poche ma fortissime spine. Piedi mascellari del secondo paio, come nei Lichomolgus, cioè triarticolati e varî nei due sessi, piccoli nelle femmine, molto sviluppati nel maschio con grandissimo uncino terminale. Piedi ambulatorî delle prime quattro paia con ambedue i rami triarticolati. Piedi del quinto e sesto paio rudimentali.

Anthessius Solecurti n. sp.

Tav. VI. Fig. 49—55.

Femmina (fig. 49). Forma allungata. Dimensioni: lunghezza mm 3, larghezza massima mm 1. Il numero degli anelli, in cui è diviso il corpo, è di undici; il capo composto di due, il torace di cinque, l' ad-

[1] Wierzejski, l. c.

Digitized by Google

dome di tre, oltre al segmento genitale riunito al primo segmento addominale. Il capo e il torace, come s' intende dalle dimensioni riferite di sopra, non sono molto larghi. Il segmento cefalico anteriore è triangolare; il secondo segmento cefalico è il più largo; seguono quelli del torace di lunghezza decrescente fino al quinto. Poi il corpo s' ingrossa di nuovo al segmento genitale fuso col primo, a cui seguono altri tre segmenti caudali di uguale larghezza. Esiste il rostro, ed è abbastanza largo, ma a punta ottusa. Le appendici della furca sono alquanto più lunghe del penultimo anello addominale. Delle sei setole, di cui è ciascuna munita, sono ciliate soltanto le due mediane posteriori, che sono anche le più lunghe.

Le antenne del primo paio (fig 51) hanno tutti i sette segmenti cilindroidei, di grossezza che va diminuendo dal primo al settimo. Circa alla lunghezza, il più lungo è il secondo segmento, seguono il quarto, il primo, il quinto, il terzo, il sesto, il settimo. Le setole come nei Lichomolgus. Le antenne del secondo paio (fig. 51) sono composte di quattro articoli di formaabbastanza irregolare, soprattutto il secondo, che è quasi piramidale. L' estremità libera dell' ultimo articolo porta due setole e tre uncini, notevoli per la loro forma alquanto contorta ad elica. Una setola, ciliata da un sol lato, si trova pure nel lato superiore ed estremo del secondo articolo, ed un' altra sporge dal mezzo del secondo.

Il labbro superiore (fig. 52 *ls*) è concavo, quasi rettangolare, coi lati posteriori alquanto prolungati in due appendici libere aguzze (*a*). Le mandibole (*md*) hanno una lunga estremità flagelliforme, ciliata. Le mascelle (*ms*) presentano due grosse setole dirette posteriormente ed inserite sul margine posteriore; oltre a queste due setole se ne vedono ancora nel margine posteriore altre due piccole; ed esiste pure una serie di ciglia che a guisa di frangia orna appunto parte del medesimo margine posteriore. I piedi mascellari anteriori (*pma*) portano cinque spine. L' ultimo articolo dei piedi mascellari posteriori (*pmp*) porta due piccole spine.

Nei piedi ambulatori delle prime quattro paia notasi molto sviluppata la setola interna del primo articolo basilare, il quale oltre a ciò presenta nel margine esterno tre o quattro dentellature (fig. 54). Simili denti armano pure il margine esterno del primo articolo del ramo esterno. I piedi del quinto paio (fig. 55), uniarticolati, sono di forma irregolare, muniti di piccoli denti in parte del suo contorno, e di quattro grosse setole verso l' estremità libera.

Maschio. Il maschio (fig. 50), alquanto più assottigliato della femmina, misura mm 2 in lunghezza, e mm 0,75 nella massima larghezza.

Digitized by Google

Il corpo è diviso in dodici anelli, essendo separati il segmento genitale ed il primo addominale. I piedi mascellari del secondo paio (fig. 53) presentano una serie di piccole spine nella parte distale del margine interno del secondo segmento. Il quale è di forma irregolare, quasi triangolare, avendo il suddetto margine interno diviso in due parti che si uniscono ad angolo. Degli organi interni quello che occupa dapprima l' attenzione dell' osservatore è l' unico occhio mediano, formato di tre lenti riunite in gruppo, e rivestite in parte di pigmento rosso. L' apparecchio digerente è crociforme, come nei L. Actiniae, L. Pteroidis, e L. Chromodoridis. L' apparecchio genitale femmineo e maschile presentano gli stessi caratteri del L. Sarsii.

Anthessius Pleurobrancheae n. sp.

Tav. VI. Fig. 56—58.

Una nuova specie di questo genere, ma certamente molto rara, fu da me trovata una volta sola su di una Pleurobranchea.

La forma e le dimensioni del corpo sono simili a quelle dell' Anthessius Solecurti, con cui conviene pure per molti altri caratteri.

Le differenze si trovano nei piedi mascellari; e nei piedi del quinto paio. Il piede mascellare anteriore (fig. 56) termina con una parte allungata, munita nel suo margine interno di dieci forti denti triangolari, disposti in fila come i denti di un pettine. I piedi mascellari posteriori della femmina sono identici a quelli della femmina dell' A. Solecurti; ma quelli del maschio (fig. 57) differiscono dall' altra specie per la forma allungata del secondo articolo, che è pure munito di denti in tutto il margine posteriore. Invece l'uncino non è dentato. I piedi del quinto paio (fig. 58) sono più allungati dell' altro Anthessius, e muniti non di spine, ma di setole.

Digitized by Google

Spiegazione delle Tavole.

Tavola V.

Lichomolgus Sarsii Clap.

Fig. 1. Femmina con i sacchi ovigeri.
Fig. 2. Maschio; (*t*) testicoli; (*d*) deferenti; (*sp*) spermatofori.
Fig. 3. Antenne del 1.° paio. (*a*) cellule sensitive, in continuazione da una parte col nervo antennale (*n*) e dall' altra con le setole tattili.
Fig. 4. Antenne del 2.° paio con i fasci muscolari interni (*m*) dei singoli articoli; (*a*) denti del 2.° articolo; (*c*) orificio di uno degli uncini.
Fig. 5. Parti boccali in sito; (*ls*) labbro superiore; (*li*) labbro inferiore; (*md*) mandibola, che termina in punta sottile; (*c*) munita di piccole setole; (*chs*) mascella; (*pma*) piede mascellare anteriore, munito di una setola palpiforme (*ppm*) e di due lamine dentellate imbricate (*ld*).
Fig. 6. Piede mascellare posteriore della femmina.
Fig. 7. Piede mascellare posteriore del maschio.
Fig. 8, 9, 10, 11, 12. Piedi ambulatorî del 1.°, 2.°, 3.°, 4.° e 5.° paio.
Fig. 13. Apertura genitale femminile con i rudimenti del piede del 6.° paio (*p*); (*ov*) ovidutto; (*ots*) orificio di uno dei condotti della tasca spermatica.
Fig. 14. Segmento genitale maschile, veduto di fianco, per mostrare i piedi rudimentali del 6.° paio.
Fig. 15. Ultimo segmento addominale e furca; (*la*) lamina anale.
Fig. 16. Sezione mediana antero-posteriore di una femmina; (*ma*) sistema nervoso centrale, attraversato dall' esofago (*es*); (*n*) prolungamento nervoso che si dirige all' occhio (*o*); (*st*) stomaco tappezzato di epitelio (*ep*) simile a quello dell' intestino (*i*); (*ov*) ovario; (*ts*) tasca spermatica; (*r*) rostro.
Fig. 17. Rostro della femmina con cellule glandolari (*gl*), e peli glandolari (*p*).
Fig. 18. Rostro del maschio.
Fig. 19. Taglio trasverso della pelle per mostrare i gruppi di cellule glandolari in rapporto con i pori escretori.
Fig. 20. Sistema nervoso; (*na*) nervi antennali; (*o*) occhio; (*b*) orificio boccale.
Fig. 21. Parte superiore del sistema nervoso; (*naa*) nervo antennale anteriore; (*nap*) nervo antennale posteriore.
Fig. 22. Organi genitali femminili (*ov*) glandola ovarica; (*ovd*) oviduttì; (*ts*) tasca spermatica; (*er*) rami del condotto escretore; (*s*) dilatazione dei rami del canale della tasca spermatica.
Fig. 23. Orificio boccale (*b*) e suoi legamenti: anteriore (*la*), laterali (*ll*), e posteriori (*li*); (*m*) muscoli del dorso.
Fig. 24. Segmento genitale del maschio e spermatofori; (*sp*) sperma; (*gl*) materia glutinosa; (*e*) materia espulsiva; (*p*) piedi del 6.° paio.
Fig. 25. Filamenti spermatici.
Fig. 26. Nauplio; (*b*) bocca; (*i*) intestino; (*gr*) cellule glandolari; (*m*) muscoli dei piedi; (*o*) occhio.

Lichomolgus Actiniae DV.

Fig. 27. Parti boccali; (*md*) mandibola, col suo palpo (*pmd*); (*ms*) mascella; (*pma*) piede mascellare anteriore col suo palpo (*ppm*).

Digitized by Google

Fig. 28. Piede mascellare posteriore della femmina.
Fig. 29. Piede mascellare posteriore del maschio.
Fig. 30. Piede del 4.° paio.

Tavola VI.

Id. id.

Fig. 31. Femmina.
Fig. 32. Maschio.

Lichomolgus Pteroidis DV.

Fig. 33. Femmina adulta; (*gl*) glandole cutanee; (*n*) filamenti nervosi.
Fig. 34. Femmina giovane.
Fig. 35. Maschio.
Fig. 36. Antenna del 1.° paio.
Fig. 37. Antenna del 2.° paio.
Fig. 38. Parte posteriore del corpo.
Fig. 39. Parti boccali; (*md*) mandibola col suo palpo (*pmd*); (*ms*) mascella; (*pma*) piede mascellare anteriore col suo palpo (*ppm*).
Fig. 40. Piede mascellare posteriore della femmina.
Fig. 41. Piede mascellare posteriore del maschio.
Fig. 42. Piede del 4.° paio.

Lichomolgus Chromodoridis DV.

Fig. 43. Femmina.
Fig. 44. Antenna del 1.° paio.
Fig. 45. Antenna del 2.° paio.
Fig. 46. Parte posteriore del corpo.
Fig. 47. Parti della bocca: (*md*) mandibola col suo palpo (*pmd*); (*ms*) mascella; (*pma*) piede mascellare anteriore; (*pmp*) piede mascellare posteriore.
Fig. 48. Piede del 4.° paio.

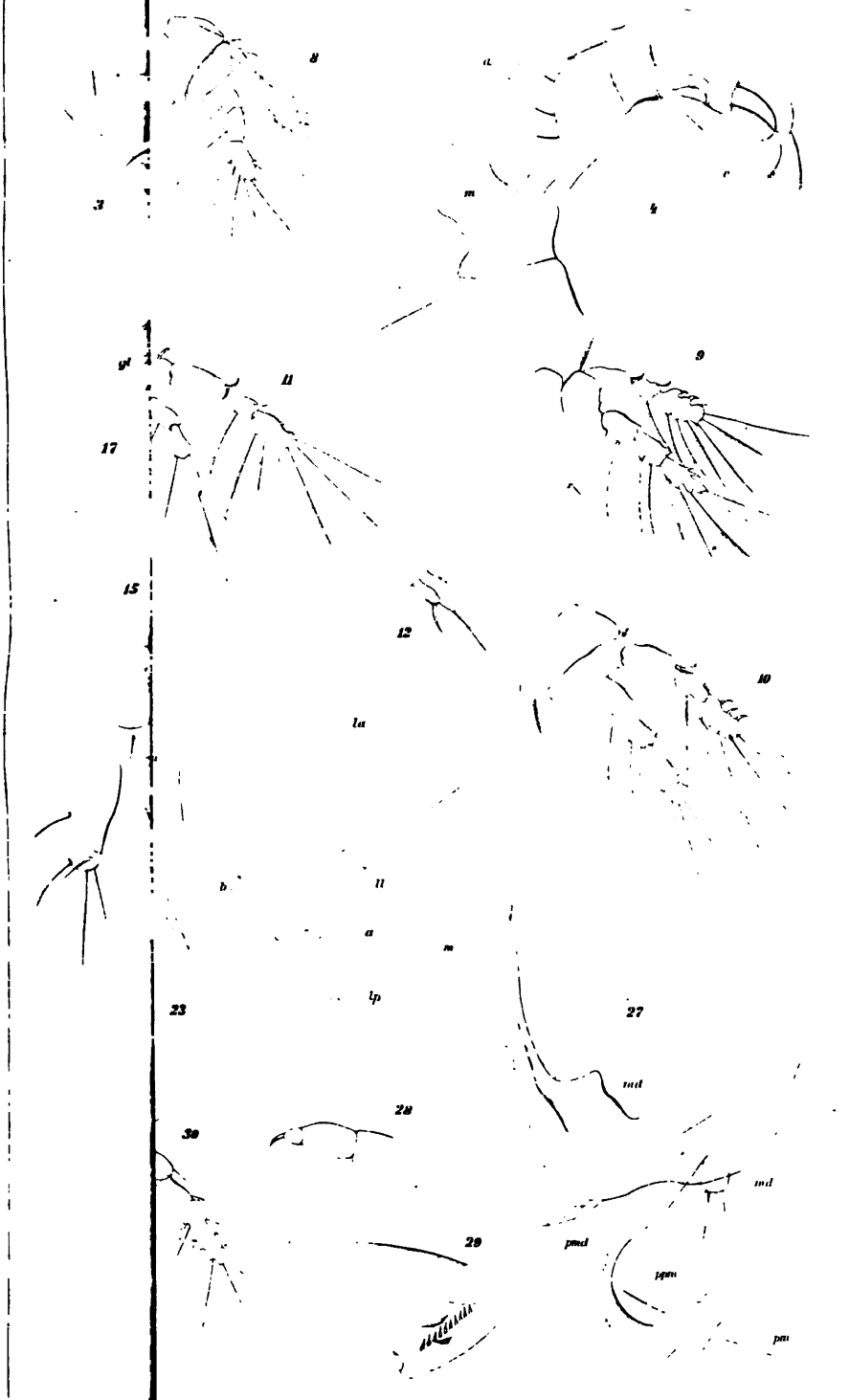
Anthessius Solecurti DV.

Fig. 49. Femmina.
Fig. 50. Maschio.
Fig. 51. (*aa*) antenna del 1.° paio; (*ap*) antenna del 2.° paio; (*r*) rostro.
Fig. 51*. Un uncino dell' antenna posteriore ingrandito, per mostrare il canale interno, ed i fori di escrezione (*c*).
Fig. 52. Parti della bocca della femmina; (*ls*) labbro superiore; (*a*) appendice triangolare, e (*b*) porzione laterale del labbro medesimo; (*md*) mandibola col suo palpo (*pmd*); (*ms*) mascella; (*pma*) piede mascellare anteriore; (*pmp*) piede mascellare posteriore.
Fig. 53. Piede mascellare posteriore del maschio.
Fig. 53*. Porzione dell' uncino ingrandito per mostrare il margine interno seghettato.
Fig. 54. Piede del 4.° paio.
Fig. 55. Piede del 5.° paio.

Anthessius Pleurobrancheae DV.

Fig. 56. Piede mascellare anteriore.
Fig. 57. Piede mascellare posteriore del maschio.
Fig. 58. Piede del 5.° paio.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

A. Della Valle dis. Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Digitized by Google

Digitized by Google

Notiz über einen neuen Parasiten der Tethys aus der Abtheilung der rhabdocoelen Turbellarien.

Von

Dr. Arnold Lang,

Bibliothekar der Zoolog. Station.

Mit Tafel VII.

Im Fuße der Tethys finden sich häufig in großer Anzahl Parasiten, welche die Schnecke nach einigem Aufenthalt in einem Gefäß mit Seewasser allmählich freiwillig verlassen. Sie bewegen sich dann äußerst langsam am Boden des Gefäßes. Im ausgestreckten Zustande sind sie spindelförmig und erreichen bei einer Dicke von ca. 0,7 mm eine Länge von 3—4 mm. Contrahiren sie sich, was immer nur sehr langsam geschieht, so bekommen sie eine beinahe kugelige Gestalt. Sie sind fast immer etwas bogenförmig gekrümmt oder geknickt und zwar nach der Seite, auf der die Mundöffnung und die Genitalöffnung liegt, d. h. nach der Bauchseite. Bei ihren Bewegungen liegen sie nicht auf dem Bauche, sondern auf der rechten oder linken Seite. Sie drehen sich in Folge dessen öfter in charakteristischer Weise im Kreise herum.

Unsere Parasiten sind weißlich, fast vollkommen undurchsichtig; auch bei Compression lässt sich von der Organisation nichts weiter ermitteln als die Lage des Pharynx, der Genitalöffnung und bei kleinen Thieren etwa noch die undeutlich durchschimmernden Stränge der Dotterstöcke. Zu beiden Seiten der Geschlechtsöffnung zeigen sie meist eine mehr oder weniger deutliche rothe Färbung, von den Concrementen des Darms, der hier nur von den Keimstöcken bedeckt ist, herrührend. Quer- und Flächenschnitte und Zerzupfungspräparate ließen folgende Organisationsverhältnisse erkennen.

Digitized by Google

Hautdecke.

Das an seiner ganzen Oberfläche mit kurzen Cilien besetzte Körperepithel besteht aus außerordentlich flachen, polygonalen Zellen (Fig. 5). Meist hat dasselbe auf Schnitten das Aussehen einer homogenen Membran, der die Cilien unmittelbar aufsitzen. Durch Maceration aber oder auf Schnitten mit Osmium gehärteter Thiere sieht man diese Membran sich in Zellen auflösen. Von der Fläche betrachtet zeigen diese polygonalen Zellen, denen stäbchenartige Gebilde absolut fehlen, hie und da porenartige Lücken, wahrscheinlich die Mündungen der Hautdrüsen. Im Innern einzelner derselben erkennt man hauptsächlich an Osmium- oder Fuchsinpräparaten einen dunkleren Fleck, den ich als Kern anspreche. Am vordersten Körperende wird das Epithel etwas höher, ohne jedoch den Charakter eines sehr flachen Pflasterepithels einzubüßen.

Unter der Haut liegt die rudimentäre Körpermuskulatur. Sie ist so schwach entwickelt, dass man nur auf sehr dünnen Querschnitten des gut conservirten Thieres Spuren von durchschnittenen Fasern entdeckt. Zarte Schnitte, die die Haut tangential treffen, lassen indessen an einzelnen Stellen ein Streifensystem erkennen, das ich auf Muskelfasern beziehe. Bei kleinen Verschiebungen der Mikrometerschraube erkennt man zuerst Quer-, dann Längs- und dann wieder Querstreifen.

Unmittelbar unter der Haut liegt eine große Anzahl einzelliger, birnförmiger, sich hauptsächlich mit Picrocarmin intensiv färbender Drüsen, Fig. 1 und 2 *hd*, mit meist nur schwer sichtbarem kleinen Kern. Diese finden sich besonders stark angehäuft auf der Bauchseite, nach vorn, zwischen der Genitalöffnung und dem Munde. Auch auf dem Rücken treffen wir sie; die seitlichen Partien des Körpers hingegen entbehren derselben beinahe vollständig. Vielleicht scheiden diese Drüsen ein Secret aus, das dem Thiere bei seinen Ortsveränderungen in der Sohle des Wirthes behilflich ist und das umgebende Gewebe desselben zur Nahrungsaufnahme tauglich macht. Dafür spricht der Umstand, dass unser Parasit keine besondere Bewaffnung hat, und dass der Pharynx unansehnlich ist.

Darm.

Die Mundöffnung liegt am vorderen Körperende, auf der Seite, auf welcher sich auch die Genitalöffnung befindet und die wir als die Bauchseite betrachten müssen. Sie führt in einen sehr schwach entwickelten, kleinen, beinahe kugligen Schlund, Fig. 1 *ph*, an dem wir Radiär-

Digitized by Google

muskeln und innen, der Schlundhöhle zugekehrt, eine schwache Schicht von Ringsmuskeln erkennen. Die Radiärmuskelfasern sind von einander beträchtlich entfernt. Zwischen ihnen befindet sich Protoplasma mit ziemlich großen Kernen und etliche einzellige Drüsen, die sich mit Tinctionsmitteln stark, speciell mit Pikrocarmin gelb färben. In Folge dieser Verhältnisse hat die Pharynxwand das Aussehen eines Cylinderepithels, dessen Zellen, eben durch die Radiärmuskeln, scharf begrenzt erscheinen. Von einer Schlundscheide konnte ich nichts wahrnehmen; auch habe ich den Schlund nie ausgestülpt beobachtet.

Die innere Oberfläche des Schlundes ist von einer Fortsetzung des Darmepithels überzogen. An der Übergangsstelle desselben in den afterlosen Darm finden wir nämlich constant birnförmige Darmzellen, deren sackförmiges Ende nach vorn auf die Außenfläche desselben umgeschlagen ist, während der Stiel der birnförmigen Zellen ins Innere desselben sich begiebt, seiner Wand sich anlagernd. Auf Querschnitten durch den Schlund zeigen sich daher eben diese Fortsätze als ein inneres Epithel ohne Kerne; diese letzteren finden sich nämlich in dem außerhalb des Pharynx liegenden, verdickten Theile der Zellen. — Der Darm bildet den weitaus größten Bestandtheil unseres Parasiten. Sein Lumen ist nicht etwa einfach cylindrisch, sondern zeigt verschiedentliche mehr oder weniger tiefe Ausbuchtungen. Seine Wand besteht aus sehr langen schlauchförmigen Zellen, deren Grenzen in meinen Präparaten außerordentlich deutlich sind. Diese Zellen scheinen sich unmittelbar an der Hautdecke zu inseriren; es ist mir wenigstens nicht gelungen, zwischen ihnen und der Haut etwas anderes als Keimstöcke, Dotterstöcke und Hautdrüsen zu beobachten. Sie stehen indessen nicht senkrecht auf der Längsseite des Thieres, sondern verlaufen schief von vorn und außen nach hinten und innen, mit Ausnahme des hintersten Darmtheiles, wo sie von hinten nach vorn und zum Theil senkrecht auf die Haut gestellt sind. Auf Querschnitten bekommt man desshalb (Fig. 2) nicht eine einfache Zelllage, sondern deren mehrere über einander liegende. In den Darmzellen finden wir zahlreiche Vacuolen, Ballen von fettähnlichen Tropfen, roth und gelb gefärbte Concretionen, kleinere und größere Körner etc. Der scharf contourirte, ovale Kern der Darmzellen mit seinem deutlichen, kleinen Kernkörperchen, liegt meist an deren Basis. Auf Querschnitten des vorderen Körperendes findet man ihn gewöhnlich in den meisten der hier an der Basis durchschnittenen Darmzellen.

Digitized by Google

Nervensystem.

Dem Schlunde aufgelagert liegt eine feinpunktirte Masse, der mehrere kleine Kerne angelagert sind: das Gehirn. Peripherische Nerven habe ich nicht aufgefunden. Besondere Sinnesorgane sind nicht vorhanden.

Genitalien.

Zwischen Darm und Haut drängen sich die Genitalien ein, die, wenigstens was die weiblichen anbelangt, welche bei sämmtlichen von mir untersuchten Thieren allein vollständig ausgebildet sind, eine üppige Entwickelung darbieten. Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus folgenden Theilen:

1) Die Keimstöcke. Es sind dies paarige, gewundene Stränge, die etwas vor der Mitte der Körperlänge vom Rücken nach der Bauchseite zu verlaufen. Sie bestehen (Fig. 1, 2, 7 *kst* und Fig. 4) aus außerordentlich platten Scheiben, den Keimen, die wie die Stücke einer Geldrolle an einander gefügt sind. Jeder Keim enthält einen helleren, großen Kern, mit sehr deutlichem, sich stark färbenden Kernkörperchen. In der Gegend des Kernes ist der scheibenförmige Keim etwas verdickt (Fig. 4). In Folge dessen liegen die Kerne nicht alle in der Achse der die Keimstöcke bildenden Stränge, sondern meist etwas excentrisch, so dass die verdickte Stelle eines Keimes auf eine dünne Stelle des nächstfolgenden zu liegen kommt.

2) Die Dotterstöcke. Sie werden gebildet von mehreren, ebenfalls soliden Strängen, die im ganzen Körper des Thieres unter der Haut in vielen Windungen verlaufen (Fig. 1 und 2 *dst*). Auch bei starker Vergrößerung zeigen sie sich meist als grobkörnige Organe ohne weitere Structur und nur an gefärbten Macerationspräparaten gelingt es, zu sehen, dass sie aus an einander gereihten Zellen (Fig. 8) bestehen, in welchen neben den Dotterkörnern ein dunklerer Fleck vielleicht den Kern andeutet.

Dotterstöcke und Keimstöcke streben alle nach einer etwas vor der Mitte der Köperlänge auf der Bauchseite gelegenen Stelle zu, die Dotterstöcke ziemlich von allen Seiten, die Keimstöcke je einer von jeder Seite an diese Stelle herantretend. Hier vereinigt sich jederseits der Medianlinie der Keimstock mit den Dotterstöcken der betreffenden Seite; der Dotter umwickelt die sich vom Keimstock ablösenden Keime (Fig. 7) und die so entstehenden Eier (Fig. 7, *ei*) werden von dem entsprechenden Ast des Eileiters aufgenommen. Die kurzen Eileiter (Fig. 2 und Fig. 3 *eil*) treten von jeder Seite gegen die Mittellinie zu, vereinigen sich hier und münden vereinigt in eine vor ihnen liegende

Digitized by Google

Blase (Fig. 2 und 3 *ut*). Am hintern Theile steht diese Blase, der Uterus in enger Verbindung mit einer andern, über der liegenden (Fig 2, 3 *gel*), die vielleicht als Rudiment der Samenblase anzusehen ist. Ich glaubte wenigstens, in einzelnen Fällen auf Schnitten einige Spermatozoen in ihr zu sehen. Der Uterus ist rings umgeben von einer Rosette zahlreicher, birnförmiger, einzelliger Drüsen, die sich mit Pikrocarmin gelb färben, einen kleinen, hellen Kern besitzen und deren fadenförmige Ausführungsgänge in seine Wand einmünden. In Folge der Übereinstimmung mit den betreffenden Drüsen der übrigen Turbellarien und Plathelminthen müssen wir diese Drüse als Schalendrüse bezeichnen. Der Uterus öffnet sich vermittelst eines kleinen Porus auf der Bauchseite etwas vor der Körpermitte nach außen. Sowohl er als die über ihm liegende Blase und die Eileiter sind von einem zarten Cylinderepithel bekleidet. Über eine Muskulatur dieser Apparate habe ich nichts mit Sicherheit ermitteln können.

Die männlichen Genitalien sind bei sämmtlichen von mir untersuchten Thieren nur in Rudimenten vorhanden. Wahrscheinlich wird unser Parasit successiv geschlechtsreif. Außer dem von mir als Rudiment der Samenblase gedeuteten Gebilde fand sich auf der Rückseite, gegenüber der weiblichen Geschlechtsöffnung, bei den meisten Individuen ein Haufen außerordentlich kleiner Zellen, mit sich stark färbenden Kernen (Fig. 2, *h*), den ich als Hodenrudiment oder Hodenanlage auffasse.

Von Wassergefäßen fand ich keine Spur. Da ich den Organismus wegen seiner Undurchsichtigkeit nur auf Schnitten untersuchen konnte, so kann ich indessen natürlich nicht behaupten, dass dieselben wirklich fehlen. Jeder, der sich mit Plathelminthen beschäftigt hat, weiß, wie so sehr schwer es oft ist, diese Organe, die man vielleicht am lebenden Thiere prachtvoll beobachten konnte, auf Schnitten wiederzufinden.

Ich gebe dem Thiere, das Gegenstand dieser lückenhaften Notiz ist, keinen Namen und versuche nicht, es ins System einzureihen, dies einem anderen, mit dem großen Formenkreise der Rhabdocoelen besser vertrauten Zoologen überlassend.

Neapel, Anfang Februar 1880.

Digitized by Google

Anmerkung. Während des Druckes vorstehender Bemerkungen erhielt ich die schöne und viel eingehendere Arbeit von IHERING über Graffilla muricicola, eine parasitische Rhabdocoele, mit der unser Thierchen offenbar nahe verwandt ist. Bei der großen Übereinstimmung im Bau der Genitalien ist die Verschiedenheit eigenthümlich, die sich in dem Vorhandensein des großzelligen Bindegewebes (das ich durch eigene Nachuntersuchung vollkommen bestätigen kann) zwischen Haut und Darm bei Graffilla und dessen völligen Mangel bei dem Parasiten der Tethys zu erkennen giebt. Ersterer ihrerseits fehlen jene Hautdrüsen, die bei letzterem so reichlich vorhanden sind. Ob diese Verschiedenheiten und überdies noch das Fehlen der Augen bei unserem Thier hinreichen, beide Formen generisch zu trennen, wage ich nicht zu entscheiden.

In einem Punkte möge mir Herr von IHERING Widerspruch erlauben. Er sagt (pag. 160): »Die ganze Masse des Ovarialschlauches wird also ausgefüllt von einer Protoplasmamasse, in welcher ohne bestimmt nachweisbare Ordnung die Kerne gelagert sind«. Ich habe Graffilla auch in der Beziehung noch untersucht und kann des Bestimmtesten behaupten, dass meine Beschreibung der Ovarien des Tethysparasiten auch vollkommen auf diejenigen des Parasiten von Murex passt.

Die von IHERING beschriebene und als zum Nervensystem gehörend betrachteten subcutanen Spindelzellen werde ich wol bei anderer Gelegenheit näher besprechen können.

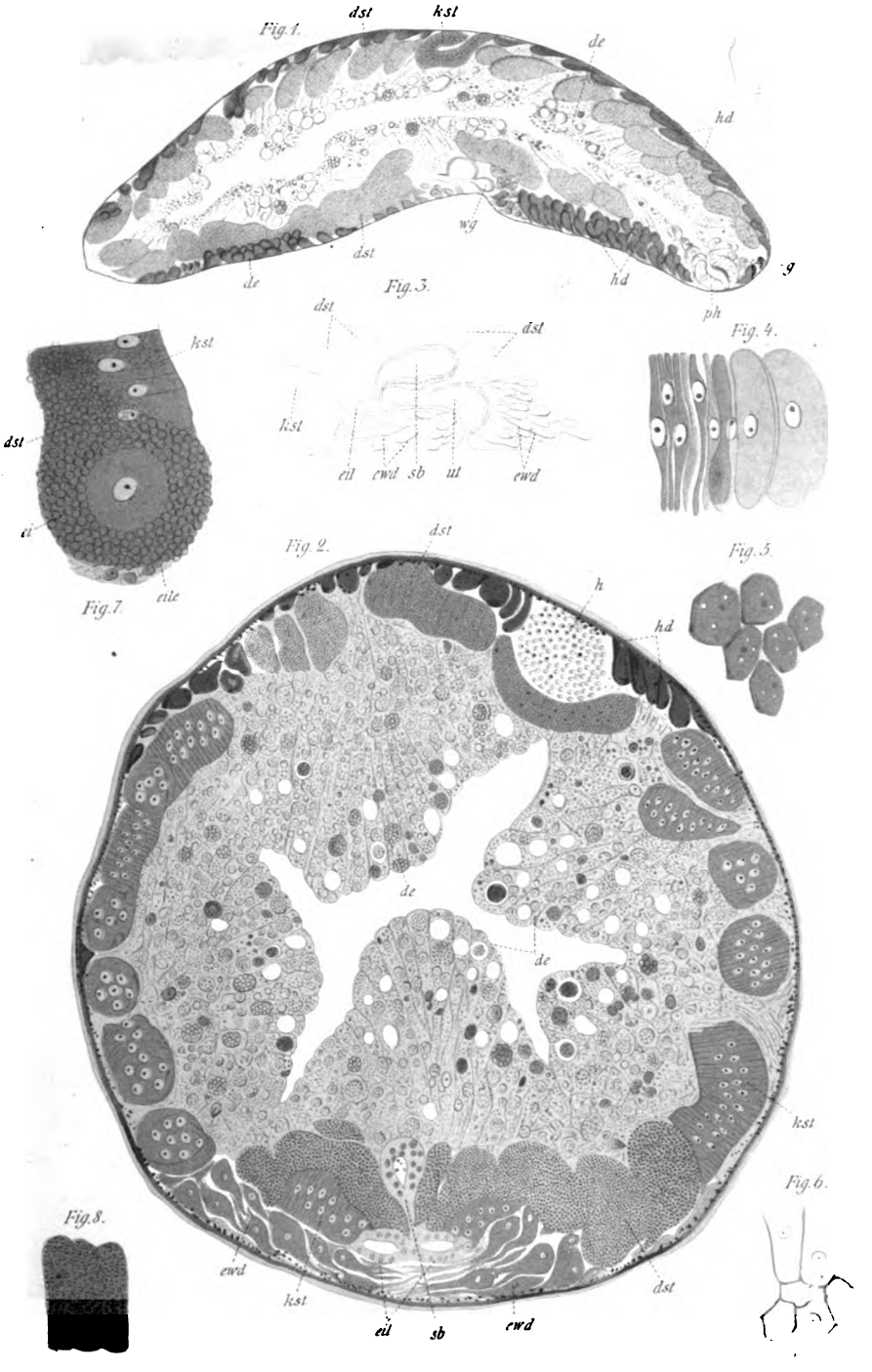
Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

g, Gehirn; *ph*, Pharynx; *hd*, Hautdrüsen; *wg*, Endtheile der weibl. Genitalien; *wo*, weibliche Genitalöffnung; *ut*, Uterus; *sb*, Rudiment der Samenblase? *ei*, Ei; *kst*, Keimstöcke; *dst*, Dotterstöcke; *ewd*, Eiweißdrüsen; *h* Hoden; *de*, Darmepithel; *eile*, Eileiterepithel.

Fig. 1. Senkrechter Längsschnitt durch den Parasiten. ZEISS Obj. A/2. Oc. 1.
Fig. 2. Querschnitt hinter der weibl. Genitalöffnung. A. Oc. $2^1/_2$.
Fig. 3. Endtheile des weibl. Genitalapparates, schematisch, von der Seite.
Fig. 4. Stück eines macerirten Keimstockes. E. Oc. 2.
Fig. 5. Körper-Epithelium. Obj. E. Oc. 2. Von der Fläche, macerirt.
Fig. 6. An der Basis querdurchschnittenes Darmepithel. Obj. E. Oc. 2.
Fig. 7. Vereinigung von Keimstock und Dotterstöcken zur Bildung eines Eies. E. Oc. 1.
Fig. 8. Theil eines Dotterstockes. Obj. E. Oc. 1.

Digitized by Google



A. Lang del. With Ingelmann Leipzig Lith. Anst. v. Werner & Winter Frankf. a/M.

Digitized by Google

Digitized by Google

Zur Abwehr.

Von

Anton Dohrn.

Vor Kurzem ward mir mitgetheilt, dass ein Herr SCHNEIDER in der Vorrede zu einer Schrift »der thierische Wille« meine öffentliche Wirksamkeit eben so wie meinen Charakter angegriffen habe. Mir ward zugleich von zwei Seiten das freundliche Anerbieten gestellt, diese Angriffe zurückweisen zu wollen, ich lehnte aber jede Vertheidigung ab, weil, was Herr SCHNEIDER von meinem Thun und meinem Charakter denkt, sagt und schreibt, mir gleichgültig sei, und weil ich in meinem öffentlichen Wirken hinlänglich gelernt habe, Angriffe stillschweigend über mich ergehen zu lassen, wenn sie von incompetenter Seite herrühren.

Seitdem ist mir Herrn SCHNEIDER's Schrift zugänglich geworden und ich habe selbst gelesen, was in der mir gewidmeten Vorrede gesagt ist.

Ich würde nun ruhig zusehen, dass Herr SCHNEIDER seinem Missvergnügen noch alle möglichen andren Ausflüsse gestattete, wäre ich nur allein der Angeklagte. Aber direct und indirect greift Herr SCHNEIDER Acte der Reichs-Regierung und des Reichstags an, und nöthigt mich dadurch, die mit dem Scheine des Unterrichtetseins ausgesprochenen Behauptungen seiner Vorrede eben so öffentlich zu widerlegen, wie er sie in die Welt schickt. Ich greife das Wesentliche heraus.

Herr SCHNEIDER sagt: hätte ich Deutsche zu Rathe gezogen, welche längere Zeit in Neapel wohnten, so würde ich mich über den pecuniären Erfolg des Aquariums der Zoolog. Station nicht in so grober Weise getäuscht haben.

Ich habe eine Reihe von mündlichen und schriftlichen Äußerungen in Neapel seit Langem ansässiger Deutschen zu meiner Verfügung gehabt, die sich pro und contra aussprachen, wie es bei Unternehmungen der Art, die auf unbekannte Factoren gebaut sind, gewöhnlich zu gehen pflegt. Den Erfolg solcher Dinge voraussagen zu wollen, ist in Neapel eben so schwierig, wie wo anders, — wenn man vom Rathhause kommt,

Digitized by Google

weiß man freilich genau, was man vorher nicht wusste. Eine Unterlassungssünde fällt mir also nicht zur Last, auch trug ich, als ich das Unternehmen begann, nur das eigne Fell zu Markte, keinerlei Staats- oder Reichsgelder. Der Erlös des Aquariums betrug auch nicht 10—15 000 ℳ sondern 14—18 000, wie aus den verschiedenen, meinerseits Jahr für Jahr den Reichsbehörden vorgelegten Rechnungen sich ergab.

Herr Schneider behauptet, es seien vierundzwanzig Tische von verschiedenen Regierungen und Universitäten gemiethet, welche durchschnittlich zwei bis drei Monate lang benützt würden und eine jährliche Einnahme von 36 000 ℳ ergäben. Ich wünschte Herr Schneider hätte Recht. Leider hat er es nicht; es sind bis zum Januar 1880, — von welcher Zeit Herr Schneider sein Vorwort datirt hat, — nur achtzehn Tische ermiethet gewesen, welche eine Jahreseinnahme von 27 000 ℳ darstellen. Von diesen Tischen sind die Hälfte wohl das ganze Jahr besetzt, andre nur 3—6 Monate, andre stehen auch wohl Jahr und Tag leer, weil entweder kein Bewerber vorhanden, oder keine Gelder disponibel gemacht werden konnten, um unbemittelten Forschern die Reise nach Neapel zu ermöglichen.

Von den vermeintlichen 36 000 ℳ, welche als Erlös der vermietheten Tische eingingen, sollen ferner über die Hälfte, also doch wenigstens 20 000 ℳ deutsches Geld sein. Es sind aber nur 12 000 ℳ, die von deutschen Regierungen für die von ihnen gemietheten Tische gezahlt werden.

Herr Schneider fährt fort: »allein die Erhaltung des Aquariums kostete solche Summen, dass auch dieser Zuschuss nicht genügend erschien,« — und wiederholt zweimal: »Das Aquarium verschlingt den größten Theil der Unterstützungssumme.«

Herr Schneider täuscht sich auch hierin, — ob freiwillig oder unfreiwillig, gilt mir gleich. Die Organisation der Zoolog. Station ist so geartet, dass bei dem gemeinschaftlichen Betriebe des Aquariums und des Laboratoriums die Kosten für das erstere durch seine Einnahmen gedeckt werden. Ließe ich heute das Aquarium eingehn, so würde ich für den Betrieb der Laboratorien, Fischerei, Conservirung etc. nicht nur nichts gewinnen, sondern etwas verlieren. Ich freue mich, eine Gelegenheit zu haben, dies auszusprechen, da auch Forscher, vor deren Urtheil ich Achtung habe, glauben, das Aquarium absorbire einen Theil der Geldmittel, welche mir für ausschließliche Zwecke der Wissenschaft übergeben werden. Dass Herr Schneider sich für den einzigen competenten Mann hält, der im Stande oder gewillt gewesen, die wissen-

Digitized by Google

schaftlichen Vortheile des Aquariums auszunutzen, muss seiner auch sonst erprobten Bescheidenheit zu gute gehalten werden. Wahr ist es freilich, dass die großen Dienste, welche das Aquarium der zoologischen Wissenschaft leisten könnte, nur zum geringsten Theile ausgebeutet werden; es ist eben schwer herrschende Strömungen abzulenken, und neuen Bahnen zuzuweisen. Durch Vernichtung des Aquariums der Zoolog. Station würde das aber am allerwenigsten herbeigeführt werden.

Herr SCHNEIDER bringt dann seine eigne Person ins Vordertreffen. Ich muss leider ihn wörtlich citiren: »ich möchte nun einmal die Frage aufwerfen: erfüllt die Zoolog. Station ihren Zweck, und hat sie Anspruch auf eine solche Unterstützung von Seiten der deutschen Regierung, wenn Herr Dr. DOHRN Deutsche zurückweist, die bereits mehrere wissenschaftliche Arbeiten geliefert haben, denen er aber persönlich nicht wohl will, während er ganz obscuren Engländern, Russen und Italienern, die kaum irgend welche akademische Studien gemacht haben, auch Damen, gestattet, an den leer stehenden Tischen zu arbeiten, welche die deutschen Regierungen bezahlen?«

Zunächst habe ich zu erwiedern, dass ich keinen einzigen Deutschen zurückgewiesen habe, welcher berechtigt gewesen wäre, in der Zoolog. Station zu arbeiten. Wer in der Station arbeiten will, wird mir von den deutschen Regierungen, welche mit der Station Verträge abgeschlossen haben, der Berliner Akademie der Wissenschaften oder der Universität Straßburg angemeldet, und erhält, ob es mir persönlich passt oder nicht, seinen Tisch und alle zugehörigen vertragsmäßigen Leistungen seitens der Verwaltung der Station. Meine eignen amtlichen Berührungen mit den verschiedenen Herren Naturforschern sind sehr beschränkte, ich bin eigentlich nur die Recurs-Instanz, an welche gelegentliche Beschwerden gelangen, und trete persönlich aus guten Gründen so weit als irgend möglich in den Hintergrund.

Wie ich also »Deutsche, die bereits mehrere wissenschaftliche Arbeiten geliefert haben, denen ich aber nicht wohl will,« zurückgewiesen haben soll, weiß ich nicht. Es wäre mir angenehm, ihre Namen kennen zu lernen.

Was nun die Engländer, Russen und Italiener anlangt, die in der Station arbeiten und gearbeitet haben, so sind sie sämmtlich von der italienischen und russischen Regierung resp. von der Universität Cambridge und der British Association zur Besetzung derjenigen Tische autorisirt gewesen, die von den betr. Regierungen oder Körperschaften eben so gemiethet sind, wie die Tische der deutschen Regierungen. Die Beurtheilung der wissenschaftlichen Verdienste dieser Herren steht mir

Digitized by Google

eben so wenig zu, wie ich mich etwa veranlasst sehen könnte, sie gegen Verunglimpfungen seitens eines Kritikers wie Herr SCHNEIDER in Schutz zu nehmen, und das um so weniger, als neben einer Reihe junger Anfänger England, Russland und Italien auch ihre hervorragendsten Forscher zur Station sandten. Die Damen sind Frl. JOHANNA SCHMIDT, Tochter des Prof. OSCAR SCHMIDT in Straßburg, welche ihren Vater beim Zeichnen unterstützte, Frau OLGA MECZNIKOW, Gemahlin des russischen Prof. MECZNIKOW aus Odessa und Frau MARIE HUBRECHT, Gemahlin des holländischen Zoologen Dr. HUBRECHT aus Leiden, welche Beide ihren Männern in der Anfertigung mikroskopischer Präparate zur Hand gingen. Davon, dass diese Damen »an Tischen gearbeitet hätten, welche die deutschen Regierungen bezahlten,« kann füglich keine Rede sein.

Unter die Rubrik Derjenigen »ganz Obscuren, die kaum irgend welche akademische Studien gemacht haben,« die ich also mit Fug und Recht von der Benutzung der Zoolog. Station ausgeschlossen zu sehen wünsche, fiel seiner Zeit in der That nur Herr SCHNEIDER selber, der, so viel ich weiß, weder ein akademisches noch auch das Abiturienten-Examen gemacht hat. Dadurch ist denn auch sein Wunsch befriedigt, die Gründe zu erfahren, wesshalb ich die Anfrage der Straßburger Universität, ob ich nichts dawider hätte, wenn Herr SCHNEIDER den ihr zugehörigen Tisch besetzte, so weit er nicht anderweit besetzt würde, höflich aber ablehnend beantwortete, was sich erneuerte, als Herr SCHNEIDER auch den badischen, und, so viel ich mich erinnere, auch den Tisch der Berliner Akademie verlangte.

Herr SCHNEIDER erlaubt sich aber weiter zu sagen: »die Gründe seines Benehmens mir gegenüber, die ich nach Allem, was zwischen uns vorgefallen ist, annehmen muss, werfen nicht das günstigste Licht auf den Charakter des Herrn Dr. DOHRN.«

»Zwischen uns vorgefallen« ist Folgendes. Als ich noch Privatdocent in Jena war, ward mir von befreundeter Seite Herr SCHNEIDER zur Unterstützung empfohlen. Ich that für denselben, was mir meine pecuniären Mittel erlaubten, gestattete ihm auch den Zutritt in mein Haus und in den Kreis junger Gelehrter, die sich damals allabendlich in meinem Zimmer begegneten.

Dass mir indess die Persönlichkeit des Herrn SCHNEIDER zugesagt hätte, kann ich leider nicht behaupten; ich war im Gegentheil froh, als er Jena verließ, um nach Creta zu gehen.

Als er mir dann in Neapel wieder begegnete, als dort angestellter Lehrer, zeigte ich ihm sehr deutlich meine Abneigung, den Verkehr

Digitized by Google

fortzusetzen, ja ich musste, bei dem Herrn SCHNEIDER eigenthümlichen Mangel an Feinfühligkeit sehr unzweideutige Mittel in Anwendung bringen, um nicht missverstanden zu werden. Zu der Benutzung eines Tisches in der Zoolog. Station stand aber Herrn SCHNEIDER um so weniger ein Recht zu, als er keiner derjenigen deutschen Regierungen landesangehörig war, welche dieses Recht durch ihren Jahresbeitrag erworben haben, — und es doch nicht in meiner Willkür liegen darf, die Angehörigen des einen Staates gegen Erlegung einer Miethssumme, die eines andern aber gratis zuzulassen. Dass hin und wieder bei lebhaftem Andrang eine der contrahirenden Regierungen ihren Tisch den Angehörigen einer andern, deren Tisch schon besetzt ist, abtritt, geschieht jedes Mal mit meiner ausdrücklichen Einwilligung.

Dass Herr SCHNEIDER sich diesen guten Willen meinerseits verscherzt hat, mag er und Andre unschwer durch dieselben Charakter-Eigenschaften motivirt sehen, welche ihn zu der vorliegenden Denunciation veranlasst haben, in der er sich sogar nicht entblödet, wissenschaftliche oder rein persönliche Divergenzen zwischen mir und andern deutschen Zoologen zu der Beschuldigung zu verdrehen, »ich hätte diesen Herren den Besuch der Zoolog. Station moralisch unmöglich gemacht«. Als ob ich darum, weil ich meine ganze Existenz an die Errichtung und Erhaltung der Zoolog. Station gesetzt habe, gezwungen sein müsste, all und jede persönliche Zumuthung hinzunehmen, oder auf jede von dieser oder jener Schule abweichende wissenschaftliche Ansicht zu verzichten! Ich kann nur lebhaft bedauern, dass der Ton wissenschaftlicher Polemik nicht immer diejenigen Grenzen inne hält, welche mit persönlichem Umgange verträglich sind, glaube meinerseits aber, so weit mir darüber selbst ein Urtheil zusteht, niemals die Schranken höflicher Sitte in der Discussion durchbrochen zu haben, ja ich habe eine Reihe Angriffe unbeantwortet gelassen, da mir eben daran liegt, die Zänkereien zu vermindern, und meine Stellung nicht zu der eines Parteimannes degeneriren zu lassen, welcher andre berechtigte Meinungen ausschließt und den sie Hegenden etwa gar die Mittel zur Beweisführung versagt.

Als ich Herrn SCHNEIDER's direct an mich gerichtetes Begehren gestützt auf die formellen und individuellen Hindernisse abgeschlagen hatte, vernahm ich privatim zu meiner nicht geringen Überraschung, Herr SCHNEIDER habe geäußert, »er werde mich zu zwingen wissen, ihm einen Tisch zu geben.« Bald darauf kam die Straßburger Affaire, in der die Universitätsverwaltung nur in so fern ein kleines Versehen beging, als sie mich vor der, Herrn SCHNEIDER gegebenen Antwort

Digitized by Google

um meine Meinung hätte befragen sollen. Immerhin war der rechtliche Standpunkt vollkommen gewahrt durch die Parenthese, »vorbehaltlich der Zustimmung des Leiters der Zool. Station.« Dass die obige, privatim mir mitgetheilte Äußerung des Herrn SCHNEIDER mich nicht nachgiebiger machen konnte, leuchtet wohl Jedem ein.

Doch genug von Herrn SCHNEIDER und seinen persönlichen Beziehungen zu der Zool. Station resp. zu mir.

Ich sehe mich aber genöthigt noch weitere gegen meine Amtsführung gerichtete, und mit dem Schein der speciellen Kenntnis gerichteten Vorwürfe zu entkräften.

Zunächst habe ich zu betonen, dass auch die Professoren HERTWIG in der Zool. Station gearbeitet, und ihre Vorzüge offen anerkannt haben. Herr SCHNEIDER hat also auch mit diesem Argument nicht vollkommen Recht, obschon es meinerseits sehr lächerlich wäre, behaupten zu wollen, außerhalb der Zool. Stationen könne überhaupt nicht mehr marine Zoologie getrieben werden. Da in sieben Jahren aber nahezu 150 Zoologen und Botaniker in meinem Institut arbeiteten, und die Theilnahme von Jahr zu Jahr größer wird, so hieße es Eulen nach Athen tragen, wollte ich die Erbauung der Zool. Station überhaupt etwa noch rechtfertigen.

Herr SCHNEIDER greift dann zu andern Waffen. Er sagt: mir gelte der äußere Pomp mehr als die Interessen der Wissenschaft, der Humbug spiele in der Zool. Station eine große Rolle, ich sei der europäische AGASSIZ*), ein Heer von Untergebenen zu commandiren und eine Flotte von Schiffen und Kähnen dirigiren zu können, das sei so recht mein Geschmack, — und darum sei es Unrecht, mir die Verwendung der öffentlichen Gelder zu überlassen.

Der Beweis für diese Behauptungen macht Herrn SCHNEIDER keine Schwierigkeiten. Er sagt:

»Wie sehr Herr Dr. DOHRN den äußeren Glanz über die wissenschaftlichen Interessen stellt, das beweist u. A. auch die Dampfer-Affaire. Die königliche Akademie der Wissenschaften in Berlin schenkte ihm 24 000 ℳ zur Ankaufung (sic!) eines Schleppdampfers (?). Da Herr Dr. DOHRN für Alles, was englischer Abkunft ist, eine ungemeine Sympathie hat und seine deutsche Fahne nur dann aufsteckt, wenn er die Unterstützung der Regierung braucht, so musste der Dampfer selbstverständlich ein englischer sein. Herr Dr. DOHRN kaufte also bei der bekanntesten Firma in London ein allerliebstes, elegantes Dampferchen

*) Das wäre mir nur ein Compliment, auf das ich indess vorderhand keinen Anspruch habe. A. D.

Digitized by Google

von Stahlblech, welches zu Spazierfahrten auf der Themse bestimmt gewesen ist.

Nun zeigte es sich bald, dass der Dampfer zu Spazierfahrten, zu welchen er bis jetzt hauptsächlich benutzt worden ist, allerdings äußerst passend, aber nicht geeignet war, seinen wissenschaftlichen Zweck zu erfüllen. Hierzu ist er viel zu klein; und doch hätte man für 24 000 ℳ einen größeren nur wenig eleganteren« (soll heißen weniger eleganten) »bekommen können. Es wird übrigens nicht lange mehr dauern, bis das dünne Stahlblech vom Seewasser durchrostet und der Dampfer ganz unbrauchbar geworden ist.«

Der Hergang der »Dampfer-Affaire« ist in der That folgender. Mein Antrag an die Akademie der Wissenschaften traf anfänglich auf eine Schwierigkeit. Mehrere Mitglieder derselben fanden es bedenklich, mir, dem technisch nicht Sachverständigen, so beträchtliche Mittel in die Hand zu geben, ohne versichert zu sein, dass auch wirklich die Verwendung eine zwekmäßige werde. Da erbot sich Herr Dr. Werner Siemens die technische Garantie zu übernehmen und ersuchte seinen Bruder Dr. William Siemens in London, mir die erforderliche Hilfe bei meinem Vorhaben zu leisten. Nachdem ich, geborener Seestädter, und darum hinreichend unterrichtet, in Stettin und Kiel, wo große Schiffswerften sind, angefragt und dahin beschieden war, den Bau eines so complicirten kleinen Dampfers nur in England ausführen zu lassen, wandte ich mich direct an Dr. William Siemens und ward von ihm an die berühmteste Werft für derlei kleine Dampfer gewiesen, an Thornycroft & Cp. Chiswick, wo ich nach mehrfachen Conferenzen und unter Theilnahme des Dr. Siemens einen Contract unterschrieb, dem zufolge der jetzt in Neapel befindliche ausgezeichnete kleine Dampfer gebaut ward. Das Schiff ist nach einem Modell construirt, welches von der englischen Admiralität für einige nach Hongkong gesandte Dampfer adoptirt war; seine ganze Bau-Art ist die eines See-Dampfers, was natürlich nur ein Seemann, nicht Herr Schneider, beurtheilen kann. Stahlplatten wurden gewählt, um ihn leicht und flach zu halten, und um ihn mit so wenig Kohlenverbrauch als möglich von einer so kleinen Maschine als möglich bewegen zu lassen. Alles das ward berechnet auf die höchste Sparsamkeit, wie es denn auch jedem Seemann, selbst nur See-Anwohner bekannt ist, dass je tiefer ein Dampfer geht, oder je größer er ist, er um so mehr Kohlen verbraucht bei gleicher Geschwindigkeit. Also nicht sowohl die mehr oder weniger großen Dimensionen des Schiffes vielmehr die geringeren Unterhaltungs- und Betriebskosten bildeten das Haupt-Object der constructiven Kunst des

Digitized by Google

Schiffsbauers, und da der Zool. Station zur Zeit als der Dampfer gebaut ward, die Geldmittel noch sehr viel knapper zuflossen, als gegenwärtig, so musste bei sonst gleicher oder annähernd gleicher Zweckdienlichkeit die Leichtigkeit des Schiffchens und der dadurch wesentlich geringere Verbrauch von Brennmaterial und Bedienungsmannschaft als Hauptziel vor Augen stehen. Ich habe über die vorzüglichen Eigenschaften des THORNYCROFT'schen Bootes Sachverständige sich äußern hören, und kann die interessanten Bemerkungen des Herrn SCHNEIDER über die Tauglichkeit oder Untauglichkeit desselben auf sich beruhen lassen.

Was aber das Durchrosten der Stahlplatten angeht, so scheint Herrn SCHNEIDER nicht bekannt zu sein, dass bei allen eisernen Schiffen gelegentlich Platten erneuert werden müssen, weil sie trotz alles Streichens durchrosten, einige rascher andre langsamer, je nach der Dicke der Platten und der Beschaffenheit des Wassers in dem sie ankern. Von einer »gänzlichen Unbrauchbarkeit« eines Schiffes zu reden, dessen unter der Wasserlinie befindlichen Wände durch Rost angefressen sind, ist einfach abgeschmackt.

Es erübrigt noch, hervorzuheben, dass auf Rath desselben Dr. WILLIAM SIEMENS, der mich in diesem Winter in Neapel besuchte, das Schiff, statt neue Stahl- oder Eisenplatten an Stelle der schadhaften zu erhalten, ganz und gar mit einem Zoll-dicken Holzkleid und Kupferboden ausgestattet worden ist, wodurch nicht nur der Ersatz der Stahlplatten überflüssig ward, sondern auch alles fernere Streichen mit Ölfarbe, was uns jährlich ca. 900 ℳ und alles in allem zwei Monate Zeit kostete, vermieden, der Dampfer in seiner Resistenz und Seetüchtigkeit wesentlich gesteigert und so dauerhaft geworden ist, wie er überhaupt werden kann. So viel von der »Dampfer-Affaire«.

Meine Neigung zum äußeren Pomp findet Herr SCHNEIDER u. A. aber auch im Bau der Zool. Station bewiesen. »Der Bau ist hoch elegant, hat einen Saal mit Fresken, eine prachtvolle Veranda nach der Meeresseite, Marmor-Balcone, Marmortreppen.« Es gilt Herrn SCHNEIDER gleich, zu verschweigen, dass mein Contract mit der Stadt Neapel behufs Überlassung des Grundstückes im Centrum eines der herrlichsten Parks der Welt, der Villa Reale, nur dadurch überhaupt zu Stande kam, dass ich mich verpflichtete, einen monumentalen Bau zu errichten. Diesen Bau als »hoch elegant« zu charakterisiren, kann nur dieselben Bildungsmängel bezeichnen, die Herr SCHNEIDER nun einmal nicht los werden kann: »elegant« ist geradezu gar nichts in der Zool. Station, — wäre es irgend wo zu entdecken, so möge Herr SCHNEIDER versichert

Digitized by Google

sein, mein ästhetisches Gewissen würde es sofort beseitigen. Ja, noch mehr, es betand sogar eine kurze Zeit hindurch eine Meinungsverschiedenheit zwischen mir und einer technischen Behörde der Stadt Neapel, welcher der Bau der Zool. Station »zu majestätisch« erschien; ich sollte durch »elegantere« Decoration diesen majestätischen Charakter mildern, — eine Forderung die indess später aufgegeben ward. Gegenwärtig ist die Anerkennung der architektonischen Schönheit des Zool. Stationsgebäudes so allgemein, dass die neuen Garten-Anlagen in dem erweiterten Theil der Villa Reale so angelegt worden sind, um die Façaden der Station überall hervortreten zu lassen.

Die Fresken in dem Saale der Bibliothek sind ein Geschenk meiner beiden berühmten Künstler-Freunde HANS VON MARÉES und ADOLF HILDEBRAND; und ich bin eben so stolz auf dieselben, wie ich mich frei davon weiß, irgend welche mir zu wissenschaftlichen Zwecken übergebenen Gelder zu ihrer Herstellung verwendet zu haben.

Die Veranden in der oberen Etage der Station, die Marmortreppe und der Marmorbalcon könnten allenfalls in Norddeutschland als Luxus betrachtet werden oder besondrer Motivirung bedürfen, — in Neapel aber wäre es einfach lächerlich, das zu versuchen, da Veranden außen oder im Hofraum jedes größeren Hauses fast Regel sind, und Marmor nicht theuer zu stehen kommt.

Nach dieser Probe seiner ästhetischen Kritik, giebt Herr SCHNEIDER auch eine seiner technisch-constructiven. Er behauptet: »die ganzen Mauern und Gewölbe, zwischen denen sich das Aquarium befindet, und die auf alle Fälle aus Lavasteinen bestehen müssten, sind dafür nur aus dem äußerst porösen vulcanischen Tuffsteine errichtet, durch den das Seewasser hindurchdringt, und der bald so zerfressen sein wird, dass das Aquarium und somit der ganze Bau zusammenbricht.«

Dass Tuffstein nur dann verwittert (von Zerfressen werden ist überhaupt keine Rede, wie Herr SCHNEIDER aus dem Anblick der gewaltigen Tufffelsen Neapels hätte lernen können; oder ist ihm zerstörende chemische Wirkung des Seewassers auf Tuff bekannt?), wenn er atmosphärischen Einflüssen (abwechselnder Sonne und Regen) ausgesetzt ist, dass er nur dann zerbröckelt, wenn er mechanischen Gewalten, wie Wellen-Anprall ausgesetzt ist, weiß Jedermann in Neapel, dessen sämmtliche Gebäude aus Tuffsteinen gebaut sind. Dass aber auch der Mörtel, welcher die Tuffsteine bindet, nicht nur nicht zerfressen wird, ist eben so bekannt, da es hydraulischer Mörtel ist, in gewissem Sinne sogar durch die Beimischung der charakteristischen Pozzolana

Digitized by Google

(Vesuverde) der schönste Mörtel der ganzen Welt, der je mehr er mit Wasser durchtränkt wird, um so härter wird.

Weiter: »Schon vor zwei Jahren zeigte sich das erste Gewölbe sehr schadhaft, und ich bin der Überzeugung, dass nach höchstens zwanzig bis dreißig Jahren das Stationsgebäude einer Reparatur bedarf, die einem Neubaue nahekommt.«

Dass irgend ein Gewölbe der Zool. Station bisher schadhaft befunden wäre, ist eine Fabel, welche Herr SCHNEIDER zu Nutzen und Frommen von, ich weiß nicht, Wem erfindet. Auch seine Prophezeiung über die constructive Dauerhaftigkeit der Station wird wohl von bedenklichen Motiven dictirt.

Wenn er aber dann fortfährt: »Was macht nun Herr Dr. DOHRN unter diesen Umständen? Er möchte der deutschen Regierung den Bau abtreten und setzt seit mehreren Jahren bereits alle Hebel in Bewegung, um diesen Zweck zu erreichen.« — so kann ich füglich nicht weiter ernsthaft mich auf Widerlegungen einlassen, sondern habe Herrn SCHNEIDER nur noch meinen Dank dafür abzustatten, dass er es selbst übernommen hat, vor aller Welt meine psychologische Einsicht zu rechtfertigen, die mir zeitig genug das

»hunc tu Romane caveto«

zurief.

Nach alledem wäre ich nun freilich doppelt begierig, die von Herrn SCHNEIDER angekündigten Bundesgenossen zu vernehmen, und würde nur zu bedauern haben, wenn etwa die vorstehenden Erklärungen »nicht das günstigste Licht auf den Charakter des Herrn SCHNEIDER werfen sollten« und mich dadurch der Gelegenheit beraubten, einer wirklich sachlichen, und in anständigem Tone gehaltenen Kritik meines öffentlichen Wirkens Rede stehen zu können. Der Wunsch, das kostbare Gut eines mir in geradezu beispielloser Weise geschenkten Vertrauens dauernd zu erhalten, dessen Beweise sich fast Tag für Tag erneuern, und das Bedürfnis, über etwaige von mir nicht erkannte Fehler und Irrthümer meines Verhaltens und meiner Maßregeln rechtzeitig aufgeklärt zu werden, dürften diese Bitte begründet erscheinen lassen, und ich kann ja wohl darauf rechnen, dass andre Kritiker, wenn sie auch nicht, wie Herr SCHNEIDER nach seinen eignen Betheuerungen, Psychologen »von Fach« sind, in meinem Charakter die Bürgschaft erblicken, dass ich aufrichtig gemeinten Rathschlägen, meinethalb Zurechtweisungen, mit all der Rücksicht entgegenkommen würde, welche der Stelle, von der sie etwa ausgehen könnten, gebührt.

April 1880.

Digitized by Google

Intorno all' Edwardsia Claparedii

(Halcampa Claparedii Panc.).

Memoria

dell dott. Angelo Andres.

(Dagli Atti della R. Accademia dei Lincei.)

Con tavola VIII.

Le ricerche e le considerazioni esposte nelle pagine seguenti sono basate sopra un piccolo numero di forme, che quasi identiche fra loro si raggruppano intorno alla Halcampa Claparedii del PANCERI [1]. Quando, nella gentile ospitalità della Stazione zoologica di Napoli, dove ebbi agio e mezzi di studiarle, io ne impresi l' esame, era mia intenzione farne semplicemente una descrizione, che venisse a riempiere le poche lacune lasciate dalla Memoria del PANCERI. Ma il lavoro mi venne poco a poco crescendo fra le mani e mi vidi arrivato a due conclusioni: l' una di semplice valore tassonomico, che l' Halcampa Claparedii del PANCERI è un' Edwardsia e che tale è pure l' Urophysalus Grubii del COSTA [2]; l' altra di maggior rilievo, che cioè le Edwardsie rappresentano un gruppo affatto distinto dalle restanti Attinie e dai Cerianti e probabilmente molto affine coi Coralli rugosi e cogli Alcionidi.

Questi due fatti m' indussero quindi alla pubblicazione presente; e così a rettificare dall' un canto un errore già ammesso nel patrimonio della zoologia, ed a suggerire dall' altro un' idea importante per la filogenesi dei Coralli.

---

[1] PAOLO PANCERI, Due nuovi polipi. Atti dell' Accad. di scienze fisiche e naturali di Napoli. IV. n. 11. 1869.

[2] ACHILLE COSTA, Annuario del Museo zoologico dell' Università di Napoli. Anno V.

Digitized by Google

Mi corre tuttavia l' obbligo di accennare che quest' idea, quantunque nuova per me, che l' attinsi dallo studio diretto dell' animale, indipendentemente da ogni lettura, era già stata enunciata da altri. ALLMANN [1] la espose primo nel Quarterly Journal (e la ripetè nel Report of the British Association): ma sgraziatamente non la corredò di una dimostrazione scientifica tale da imporla agli scienziati; l' accompagnò piuttosto con una descrizione d' anatomia così inesatta, da far sorgere il dubbio ch' egli abbia avuto innanzi a sè tutt' altro animale che un' Edwardsia, e da togliere ogni credito all' idea stessa. KÖLLIKER [2] nella sua voluminosa monografia degli Alcionari esternò pure l' opinione stessa; ma anch' egli si limitò all' asserto e non lo confortò di prove. Infine MOSELEY [3] ne fa del pari accenno, riportandosi però semplicemente all' autorità di ALLMAN. Io, ripetendo e svolgendo questo pensiero, nutro speranza di far cosa non del tutto inutile, e d' incontrar meglio il favore e l' indulgenza degli zoologi.

Nel presente lavoro io darò prima una descrizione zoologica, e a questa succederanno la parte anatomica, la parte istologica, la parte embriologica e infine la discussione filogenetica.

Per quanto riguarda i metodi tecnici di studio, rimando il lettore alle note dei capitoli secondo e terzo.

La bibliografia non formerà neppur essa un paragrafo a sè, ma verrà svolta e citata man mano che nel testo se ne presenteranno le occasioni.

I. Parte zoologica.

Nel gruppo delle Attinie la sotto-famiglia delle Ilyanthidae (corrispondente alle Actinies pivotantes di MILNE-EDWARDS) comprende attualmente i generi:

Ilyanthus Forbes (Ann. nat. hist. 1ª V. 1840. p. 184).

Peachia Gosse (Linn. Transact. XXI. 1855. — Man. Mar. Zool. I. ... — Ann. nat. hist. 3ª I. 1858. p. 414).

Siphonactinia Danielssen et Koren (Fauna littoralis norv. II).

Halcampa Gosse (Linn. Transact. XXI. 1855. — Ann. nat. hist. 3ª I. 1858).

Edwardsia Quatrefages (Ann. sc. nat. 2ª XVIII. 1842).

---

[1] ALLMAN, Quarterly Journal of Microscop. Science. LXII. p. 394. — Id., Report of the British Association. II. 1872. p. 132.

[2] KÖLLIKER, Anatomisch-systematische Beschreibung der Alcyonarien.

[3] MOSELEY, Structure and relations of certain Corals. Philosoph. Transact. of the Royal Society. CLXVI, 1876. p. 93.

Digitized by Google

Xanthiopus Keferstein (Zeitschr. wiss. Zool. XII).

Philomedusa F. Müller (Arch. Naturgesch. 1860).

Bicidium A. Agassiz (Proceeding Boston Soc. nat. hist. VII. 1850. — Sea-side studies, 1865).

Sphenopus Steenstrup (Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, 1856).

Arachnactis Sars (Fauna litt. norv. I) [1].

Il carattere che li distingue dalle altre Attinie, e che li affratella tra loro, è la mancanza di base piatta muscolare. Essi non vivono fissi aderenti al suolo, ma affondati nel fango, nell' arena e nei pertugi di roccie e di coralline; taluni (Philomedusa, Bicidium, ecc.) sono parassiti, o piuttosto, commensali sopra meduse dei generi Thaumantias, Olindias, Chrysaora, Cyanea; uno (Arachnactis) ama lasciarsi trasportare libero in balia delle onde.

Considerati nei loro caratteri morfologici si ponno distinguere:

a) in forme a colonna liscia o soleata, a setti e tentacoli numerosi, a disco di aspetto ordinario. — Generi: Ilyanthus, Sphenopus;

b) in forme a colonna liscia o furfuracea, a setti e tentacoli poco numerosi, a disco munito di appendice boccale caratteristica (la cosidetta *conchula*). — Generi: Peachia, Siphonactinia, Philomedusa, Bicidium;

c) finalmente in forme a colonna liscia o furfuracea, a tentacoli scarsi e setti ancor più scarsi, a disco privo di conchula. — Generi: Xanthiopus, Halcampa, Edwardsia.

Nel golfo di Napoli sonvi rappresentanti, specialmente del primo gruppo e dell' ultimo. Di questo ottenni varî esemplari che io credo poter ridurre a tre tipi principali, riferibili l' uno all' Halcampa Claparedii del Panceri, l' altro al cosidetto Urophysalus Grubii del Costa, mentre la terza formerebbe tipo a sè.

Primo tipo. Dalla Memoria di Panceri puossi rilevare press' a poco la diagnosi seguente: Base: nulla; estremo posteriore perforato da un poro distinto che spesso lascia protrudere una gallozzola. Colonna: bislunga, posteriormente ingrossata; nel quinto anteriore è delicata, retrattile, carnicina, nel resto è spessa, opaca, furfuracea, con otto solchi profondi longitudinali, bruna. Tentacoli: corti, in ciclo unico, tredici in numero. Bocca: prominente, papillata.

---

[1] Questo genere Arachnactis pare debba venir abolito; la forma che lo rappresenta non sarebbe altro, secondo le osservazioni di A. Agassiz (Archives de zool. expérim. II. 1873. p. XXXIX), che uno stadio larvale di Edwardsia. Larve di altre forme sono forse anche il Bicidium e la Philomedusa.

Digitized by Google

La specie così caratterizzata io non l' ho incontrata mai. Quella che io trovai frequente nella località e giacitura indicate dal PANCERI in brevibus Pausilypi, in saxorum cavo atque in zosterae cespitibus ed altrove, è indubitatamente la stessa, ma non corrisponde in tutto alla diagnosi data. Anzitutto l' estremo posteriore non è perforato da alcun poro, nè gallozzola di sorta vien protrusa; è semplicemente vescicolare e talora si rinvagina, talora si coarta, talora si rigonfia dando l' aspetto di una gallozzola estroflessa ed introflessa da un orificio; e l' apparenza è favorita dal carattere membranaceo-delicato di questa porzione e dalle costrizioni annulari della colonna, frequenti specialmente nella regione posteriore. Con ciò vengono anche a cadere le speculazioni filogenetico-sistematiche fatte in proposito dall' autore. In secondo luogo, oltre gli otto solchi longitudinali, devonsi descrivere otto serie di tubercoletti alterne coi medesimi e non meno evidenti e caratteristiche. Infine è da notare che i tentacoli sono sedici anzichè tredici; che quest' ultimo numero può riscontrarsi solo per eccezione in causa d' incompleto sviluppo o di sofferta lacerazione.

Il secondo tipo è riferibile a quella specie che sotto il nome di Urophysalus Grubii venne descritta come Gefireo dal prof. A. COSTA (l. c. p. 56, tav. III, fig. 2). Dal testo e dalla figura rilevansi i seguenti caratteri: Base: nulla; estremo posteriore che lascia protrudere una vescica delicata, diafana, segmentata. Colonna: distinta in due porzioni (corpo e tromba), percorsa da sei infossature longitudinali e finamente striata di traverso; la porzione posteriore (corpo) è rudiva, furfuracea, giallo-ocracea scura, l' anteriore (tromba) è più delicata e chiara. Tentacoli: retrattili, petaliformi, in numero di sedici, biancastri con linea nera nel mezzo.

Io non so come l' autore abbia potuto cadere in un errore tale da descrivere per Gefireo un Attiniario. Prescindendo da questo, noto che anch' egli incorse nello stesso sbaglio di PANCERI, di considerare la porzione posteriore vescicolare del corpo (*physa* di GOSSE) come una protrusione, quasi ernia, dell' interno dell' animale. Inoltre i solchi della colonna sono realmente otto e non sei; e le due porzioni della medesima, indicate dall' autore quali tromba e corpo, rappresentano semplicemente la metà anteriore e la metà posteriore, che per avventura si trovano in uno stato diverso di estensione e non hanno altrimenti ragione di essere, nè di venir confuse col reale capitulum e scapus. Infine i tentacoli non sono petaliformi in alcun modo, ma cilindro-conici; l' idea strana del petaloide sarà stata suggerita forse dall' avvizzimento, in cui spesso cadono; e da ciò pure sarà derivabile il colore bianco e

Digitized by Google

la linea nera mediana in luogo del colore bianco ad anelli bruni trasversali.

Le forme alle quali accennai nello stabilire il terzo tipo, si distinguono da quelle dei due tipi precedenti per il grande sviluppo del rivestimento furfuraceo e per la maggior distinzione delle serie di tubercoletti. In esse il carattere d' Edwardsia è molto più spiccato che nelle altre.

Volendo cedere alla facile tentazione di creare nuove specie, io potrei agevolmente innalzare a questa dignità i tre tipi descritti. La investigazione della struttura mi rivelò tuttavia tale somiglianza da dissuadermene, qualora n' avessi avuta intenzione, e da farmele considerare quali varietà di una stessa ed unica specie.

Ora che cosa è questa specie? È dessa una Halcampa od un' Edwardsia?

Quatrefages (l. c. p. 68), il fondatore del genere Edwardsia, vi comprendeva le Attinie a corpo libero, vermiforme, colla parte mediana opaca, crassa e ruvida e coi due estremi delicati e retrattili nella medesima; Gosse[1] ridà i caratteri stessi, precisando coi nomi di capitulum, scapus e physa le tre porzioni, anteriore, media e posteriore, indicate dal primo; Verrill[2], Klunzinger[3] e Studer[4] ammettono gli stessi limiti. Il genere Halcampa venne stabilito da Gosse[5] per comprendervi Attinie a corpo libero, vermiforme e superficie uniforme e delicata ovunque (quindi senza scapus); e come tale questo genere fu riconfermato da Verrill[6]. La differenza tra Edwardsia ed Halcampa si risolve adunque in ciò, che le prime hanno colonna furfuracea con capitolo, scapo e fisa, mentre le seconde hanno colonna liscia ed uniforme[7].

Le Attinie, delle quali è discorso, presentano, massime nel terzo tipo, una marcatissima ed innegabile distinzione della colonna in queste tre parti; in alcuni esemplari si ha persino evidente sul limite anteriore e posteriore dello scapo la sfaldatura a brandelli della cosidetta epider-

---

[1] Gosse, The British Sea-Anemones. 1860. p. 254.

[2] Verrill, Ann. Mag. Nat. Hist. 4, IV. 1869. p. 162. — Id., Mem. Bost. Soc. Nat. Hist. I. ... p. 27.

[3] Klunzinger, Korallth. des Rothen Meeres. I. 1877. p. 79.

[4] Studer, Monatsber. der k. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1878. p. 246.

[5] Gosse, Ann. Mag. Nat. Hist. 3, I. 1858. p. 416.

[6] Verrill, Mem. Bost. Soc. Nat. Hist. I. ... p. 30.

[7] Il singolare tubo di protezione dell' Halcampa purpurea Studer (l. c.) non è in alcun modo paragonabile al rivestimento membrano-furfuraceo dello scapo delle Edwardsie.

Digitized by Google

mide, appunto come nelle descrizioni e nelle figure delle Edwardsie più caratteristiche di Quatrefages e di Gosse.

Io credo non andar errato quindi se le classifico tra le Edwardsie. Siccome poi esse ponno tutte venir raggruppate intorno a quella, che Panceri designò quale Halcampa Claparedii, così io conservo il nome specifico dato da lui e le descrivo come segue, sotto la denominazione di Edwardsia Claparedii.

Edwardsia Claparedii (gen. Quatrefages; spec. Panceri) fig. 1.

Halcampa Claparedii Panceri. Atti r. Accad. sc. fis. nat. Napoli, IV. n. 11, tav. unica, fig. 9. — Urophysalus Grubii A. Costa. Annuario Mus. zoolog. Univ. Napoli, V. p. 56, tav. III, fig. 2.

Base: nulla, sostituita dalla fisa. Colonna: lunga, fusiforme clavata, ad otto solchi. Capitolo: cilindrico o conico, liscio; di colore uniforme carnicino (fig. 4). Scapo: con otto solchi distinti, marcati dalla linea d' inserzione dei mesenteri, e alterni con otto serie longitudinali di tubercoletti (ogni tubercolo è formato da un punto scuro, cinto da un' areola o anello biancastro); coperto da un rivestimento ruvido, screpolato, furfuraceo; di colore bruno-giallognolo. Fisa: delicata liscia, pellucida, carnicina sferoidale; talora un po' aderente; retrattile entro lo scapo; senza poro (fig. 5). Disco: piccolo, rotondo. Tentacoli: marginali, sedici, alterni, otto lunghi e otto brevi (di un terzo); cilindro-conici; arcuati in alto ed in fuori; pallidi, trasparenti, macchiati da serie irregolari di punti bianchi e bruni; tentacoli gonidiali due, a sfumatura od iridescenza cremisi. Peristoma: prominente; di colore uniforme roseo; con due raggi gonidiali cremisi. Bocca: quasi rotonda senza lentigini. Dimensioni: lunghezza massima di circa quattro centimetri.

Varietà: sono tre principali.

α) carnea. La forma or ora descritta; corrispondente alla Halcampa Claparedii di Panceri (fig. 4 e 5).

β) ornata. Ha il capitolo munito di macchie speciali, risolventisi di solito in una corona di otto punti bianco-giallognoli sottesi da una linea zig-zag purpurea; i tentacoli presentano vive iridescenze gialle e cremisi, massime alla radice; la colonna è di colore ocraceo (fig. 3).

γ) simplex. Il capitolo ha aspetto uniforme e si distingue dallo scapo solo per la delicatezza del tessuto; i tentacoli sono più rigidi, meno conici e machiettati semplicemente di bianco e grigio; lo scapo è molto pronunciato ed è rilevato a brandelli sui margini (fig. 2).

L'Edwardsia Claparedii si riscontra a profondità, che varia da 5 sino a 70 metri. Vive affondata nella sabbia e nei pertugi delle Melobesie

Digitized by Google

e fra i cespi delle Zostere. È reperibile nelle cosidette secche e specialmente in quelle località del golfo di Napoli, che sono conosciute coi nomi di Gaiola e di Bendapalumbo. È rara.

Si adatta con una certa facilità alla vita prigioniera dell' acquario e puossi a lungo conservare, anche in un semplice bicchiere senza arena e senza frammenti di coralline; ed allora vive aderendo, benchè debolmente, colla fisa alle pareti del vaso e mutando spesso luogo. Se è aderente, sta in posizione sdrajata ovvero parzialmente rialzata, dondolandosi qua e là come un baco; si estende poco a poco e si spiega per poi contrarsi e rinvaginarsi d' improvviso, senza che l'osservatore possa scoprire la causa di questo panico; e appresso si ridistende e rispiega lentamente ancora per contrarsi e rinvaginarsi di nuovo; e così via. Se è libera si trasloca da un luogo all' altro con un distinto moto di reptazione, nel quale si allunga e si accorcia, ovvero si muove a compasso, come certe larve d' insetti, facendo successivamente punto d' appoggio coll' estremo anteriore (a tentacoli rinvaginati) e coll' estremo posteriore.

Quando trovi però condizioni pressochè naturali, quali appunto uno strato di sabbia od alcune pietre porose, si sceglie quasi sempre un punto confacente per infossarsi nella sabbia o internarsi in un foro, e quivi tranquillamente vive come sul fondo marino. In tale modo io ne conservai molto a lungo alcuni esemplari. Il bicchiere era stato ripieno una volta tanto di acqua e mantenuto coperto onde evitare la formazione della pellicola di bacteri alla superficie del liquido. Dal loro ritiro le Edwardsie lasciavano sporgere soltanto il disco colla corona tentacolare spiegata; e ora si tenevano perfettamente immobili, ora agitavano abbastanza vivamente i loro tentacoli, pronte sempre ad afferrare la preda che incauta passasse sull' agguato e a farla scomparire nella cavità viscerale.

Notevole è la sensibilità. Se il recipiente che li accoglie fu tenuto di solito tranquillo, è sufficiente una minima scossa per farli impaurire e scomparire alla vista; la rinnovata ripetizione dell' atto basta però per abituarli a poco a poco in modo, che non si ritirano nemmeno in seguito a relativamente grossa agitazione. La delicatezza di questa sensibilità fa loro dapprincipio risentire persino il leggiero movimento causato nel liquido da onde sonore cavate dal vaso di vetro, in cui essi stanno: come notò pel primo QUATREFAGES (l. c. p. 79) e come io stesso sperimentai. Con un ago sottile, o meglio con una setola, toccando delicatamente l' uno o l' altro dei tentacoli si ha la contrazione parziale del tentacolo stimolato. Vellicando il peristoma sussegue una lenta dilatazione ed apertura dell' orificio boccale: e questa continua

Digitized by Google

sempre più se si trasporta il solletico sulle pareti del sacco faringeo. Penetrando cautamente sotto la sabbia sino a toccare lo scapo, l' animale resta per un po' immoto e poi si contrae repentinamente e si cela. Quando lo stimolo è violento si ha una contrazione fortissima; l' animale, che in istato di quiete può avere una lunghezza di tre o quattro centimetri, si accorcia in una pallottola oblunga di appena un centimetro di lunghezza; talora quest' atto è così rapido e violento che la parete stessa del corpo si lacera; e qualche volta causa una protrusione degli ovarî e dei filamenti mesenterici, sia da questa rottura sia dalla bocca. Generalmente la contrazione è rapida per un primo tratto, per esempio, per la riduzione da quattro a due centimetri; ed è lenta per il restante. Dopo una di queste contrazioni violente, l' animale dura molto tempo prima di spiegarsi ancora: e quando vi si è risolto ed emette i tentacoli, trovasi che i medesimi hanno un aspetto speciale come di avvizzimento (e già vi ho accennato); sono corti, opachi e flosci, e solo poco a poco ripigliano l' aspetto usuale.

Alla temperatura di congelamento dell' acqua marina, quale io l' ottenni col raffreddamento artificiale dell' usuale miscela frigorifica di ghiaccio e cloruro sodico, l' animale si conservò sempre perfettamente disteso. L' acqua del recipiente non era però congelata in massa solida, ma teneva solo dei ghiacciuoli sparsi. Un altro individuo sopportò invece il calore di 30° cent. (mediante esposizione al sole nel mese di luglio, in vaso oscuro) senza menomamente contrarsi. Quest' Edwardsia pare adunque poco sensibile alle impressioni termiche.

Più sensibile invece pare che sia alla luce, perocchè di solito preferisce (come del resto tutte le Attinie in generale) gli angoli meno illuminati e sta sempre spiegata di notte mentre non lo è sempre di giorno. Quando è coartata, molte volte si stende se il vaso, che la contiene, vien ricoperto da una campana oscura; mentre quando è aperta, spesso si chiude se vi si dirige contro un raggio vivo di luce.

II. Parte anatomica [1].

Nella descrizione anatomica io considererò dapprima la parete generale del corpo, poi il sacco faringeo e i setti mesenterici.

---

[1] Lo studio anatomico (e l' istiologico altresì) dell' Edwardsia, come quello delle Attinie e dell' intero gruppo, è reso estremamente difficile dalla sensibilità e contrattilità dell' animale, che al minimo stimolo si coarta in una pallottola compatta, nella quale riesce pressochè impossibile il distinguere organo da organo. Ad ovviare a questo inconveniente vennero ideati molti metodi d' uccisione e

Digitized by Google

La parete del corpo in qualunque sua regione è formata da un epitelio interno, da due strati muscolari (o neuro-muscolari?) soggiacenti ai due epitelii e da uno strato mediano di natura connettiva. Questi strati sono presenti ovunque or più ed or meno grossi secondo la posizione e il grado di contrazione. Nel capitolo ha prevalente sviluppo l' epitelio esterno; nella fisa tutti gli strati si assottigliano formando nel complesso una membrana delicata; nello scapo trovasi specialmente ingrossata la parte muscolare e connettiva.

---

conservazione. I miei esperimenti in proposito si possono brevemente riassumere come segue:

1° Uccisione coll' acido cromico, coll' acido picrosolforico e simili usati in soluzioni allungate mescolantisi lentamente coll' acqua del vaso che contiene gli animali. Non sempre il metodo ha buon esito, perchè spesso malgrado ogni cautela l' animale ad un certo punto si contrae e secerne abbondante muco.

2° Uccisione per congelamento; l' animale si conserva totalmente disteso e congela coll' acqua ambiente in una massa unica, che appresso si lascia fondere nell' alcool o nell' acido picrosolforico od altro onde ucciderlo. Il processo è però di troppo difficile applicazione.

3° Uccisione col cloroformio. Il cloroformio io l' applicai sia versandone una goccia nel vaso contenente gli animali, sia lasciandolo evaporare accanto al medesimo sotto una campana. Non ne ottenni tuttavia alcun risultato soddisfacente, perocchè quasi sempre avanti che la contrattilità fosse assopita insorgeva nell' animale il processo di putrefazione.

4° Uccisione colla nicotina. Io ricorsi a questa sostanza come quella che fra gli alcaloidi è l' unica solubile nell' acqua e la usai in soluzioni allungate mescentisi assai lentamente all' ambiente degli animali; in modo insomma che in dodici ore un gramma di veleno si mescolasse a mezzo litro d' acqua. Ebbi risultati migliori che col cloroformio, ma non di piena soddisfazione. Il sig. Salvatore Lobianco, ben noto a chiunque abbia frequentata la Stazione zoologica di Napoli, ebbe la felice idea d' impiegare il fumo di tabacco raccogliendolo entro una campana capovolta sul recipiente degli animali. Con questo metodo semplice ed economico si ottengono spesso dei risultati eccellenti.

5° Uccisione col sublimato corrosivo. Col metodo suggerito dal dott. Lang nello „Zoologischer Anzeiger" mi fu dato di conservare animali piccoli in quasi completa espansione; non così invece per esemplari grossi, anche se usato in soluzione a caldo ed addizionato d' acido pirolignoso. Molte volte me ne servii con vantaggio mediante iniezione; approfittando del fatto che tutte le Attinie, dietro vellicamento del labbro, aprono la bocca e permettono facilmente l' introduzione della canula di una siringa.

6° Uccisione coll' acido osmico. Assai commendevole in sè, l' uso di questo reagente presenta gravi inconvenienti per l' esalazione dei vapori, l' annerimento dei tessuti. Tuttavia iniettato nello interno dell' animale mi riuscì sempre utile.

7° Uccisione con una miscela glicero-alcoolica. Questo processo dà i migliori risultati, tanto dal lato anatomico che dall' istiologico. Venne trovato dal succitato Salvatore Lobianco e consiste di una mescolanza di glicerina (20 parti), alcool a 70° (40 parti), e acqua marina (40 parti), che si versa poco a poco nel vaso che contiene gli animali.

Digitized by Google

Tutta la colonna è rivestita da una secrezione membranacea (da non confondersi colla cuticola), la quale è di struttura amorfa, solo leggermente stratificata e di natura evidentemente eguale a quella secreta dalla base dell' Adamsia palliata e della Gephyra Dohrnii, che G. von Koch [1] ritiene cornea. Essa raggiunge sullo scapo dimensioni considerevoli di spessore, e ciò devesi probabilmente in parte alla maggior quantità di cellule secretive, in parte alla relativa rigidità di questo tratto, per la quale viene evitato lo sfregamento ed il distacco insorgenti nel capitolo e nella fisa, in causa delle continue evaginazioni ed invaginazioni; verso i margini anteriore e posteriore si sfalda a brandelli e dovunque è corrugata e screpolata come la corteccia di un albero. Secondo Quatrefages (l. c. p. 77) questa pellicola si può staccare dando luogo ad una vera muta dell' animale; Klunzinger (l. c. p. 79) asserisce che in alcune specie può venir secreta dietro stimolo. Da questi due fatti e dalla sua posizione parmi poter arguire che essa è omologa al muco secreto talora tanto abbondantemente da alcune Attinie, specialmente dei generi Cereus ed Ilyanthus.

Il carattere più saliente della parete del corpo in questa Edwardsia sono le serie longitudinali di tubercoletti (fig. 2, 6, 8, 9, 10, *t*). Esse sono otto ed alternano coi solchi, occupando la linea mediana sul colmo di ogni segmento della colonna. Ogni serie è sviluppata specialmente in corrispondenza dello scapo; e va morendo dall' un lato e dall' altro sul capitolo e sulla fisa; e non è costituita da un numero stabile e determinato di tubercoli. Questi variano piuttosto di numero da serie a serie nello stesso esemplare e da individuo ad individuo; in generale sono una cinquantina. Ogni tubercoletto è un' eminenza quasi emisferica, la quale sporge al di fuori della pellicola cornea; veduto di fronte presentasi come un' areola biancastra segnata d' un punto oscuro nel centro e contornata dal margine irregolare e lacero di quella. Ciascuno, come verrà mostrato più tardi, è una batteria di nematocisti, la quale ha l' aspetto di una tasca o cavità scavata nello spessore della parete del corpo e ricettante le cnide. Io non so se questi tubercoletti sieno comuni a tutte le Edwardsie. Quatrefages (l. c.) non ne tiene parola; dice bensì nella descrizione dell' E. Beautempsii Q. che chez presque tous les individus la partie médiane présente sept ou huit côtes longitudinales .... qui donnent au corps une apparence subpolygonale (p. 69); il che forse vi allude a sua insaputa. Gosse neppure ne fa cenno; ma

[1] G. v. Koch, Zur Phylogenie der Antipatharia. Morph. Jahrbuch IV. Suppl. 1879.

Digitized by Google

parlando di una specie dragata dal signor KINGSLEY li nomina per incidenza (l. c. p. 262) e non come carattere importante. KLUNZINGER (l. c. p. 79) descrive una E. pudica K. avente colonna tubercolata. PANCERI (l. c.) del pari non li menziona, e nemmeno COSTA (l. c.). L'associarsi delle nematocisti in organi speciali è nelle Edwardsie un fenomeno concomitante colla secrezione di un rivestimento corneo di protezione. Sparse e disseminate su tutta la superficie del corpo esse non potrebbero da singole trapassare il solido strato sovrapposto; e questo a sua volta sarebbe impossibile; radunate a gruppo invece ponno esistere concomitanti con quello, sporgendo libere coi cnidocigli alla superficie del medesimo. Ma la presenza di organi cnidiferi speciali prodotti da questa localizzazione di nematocisti non è fenomeno che si riscontri solo nelle Edwardsie, esso si riscontra ovunque nei generi Bunodes, Echinactis, Cladactis ecc., sebbene quivi non sussistano i motivi meccanico-fisiologici suddetti. Un primo accenno a simile localizzazione è forse quello offerto dall' esoderma di alcune Zoanthinae, dove gli elementi, come io primo feci notare nella Panceria spongiosa Andr.[1], si raggruppano in balle separate ed involte da prolungamenti del tessuto connettivo. Quivi non si ha una reale localizzazione d' un determinato elemento, ma una semplice associazione di tutte indistintamente le cellule dell' epitelio esterno. In varie delle Actininae, propriamente dette, invece interviene un deciso differenziamento. Nel genere Actinia p. es. le cellule nematocistiche cominciano a raccogliersi in batterie speciali, sotto la forma delle note borse marginali, all' esterno ed alla base dei tentacoli. Nei Bunodes queste batterie si fanno assai numerose e si presentano sotto l' aspetto dei varî bitorzoletti che appunto contraddistinguono il genere. E così via, vadasi ripetendo per le Cystiactis, Echinactis, Aulactinia, Cladactis ecc. Con ciò, ben lungi dal voler stabilire un rapporto filogenetico, voglio indicare solo l' affinità analogica di questi organi finora da nessuno descritti, e concludere che forse la loro presenza ripete origine non solo da momenti meccanici esterni, ma altresì dalla ragione storica dell' organismo: e che quindi nella morfologia delle Edwardsie i tubercoli cnidiferi rappresentano un tratto di non lieve importanza.

Sacco faringeo. QUATREFAGES parlando dell' apparato digestivo delle Edwardsie descrive una faringe ed un intestino che in realtà non sono presenti. Dapprima io credetti che con questi due nomi egli

---

[1] ANDRES, On a new genus of Zoanthinae. Quart. Journ. Microscop. Science. XVII. new series, 1877. p. 222.

Digitized by Google

accennasse ad una eventuale differenzazione del sacco faringeo, per la quale avesse creduta opportuna la distinzione in due regioni (vedi ANDRES, l. c. p. 221); in seguito dovetti persuadermi che per faringe egli intende e descrive tutto il sacco faringeo (Stomach di GOSSE, Magenrohr dei Tedeschi) e che come intestino invece designa e disegna un organo che nella mia Edwardsia assolutamente non esiste. Gli spaccati longitudinali e le sezioni trasversali che io eseguii, non lasciano da mia parte alcun dubbio in proposito. V' è cioè un sacco faringeo (faringe di QUATREFAGES) e non altro. Ciò che l' illustre naturalista descrisse per parte intestinale non è probabilmente se non la membrana molto estesa, come spesso ne è il caso, di uno o di più setti mesenterici.

Comunque sia, allo spaccato longitudinale dell' Edwardsia Claparedii trovasi che il sacco faringeo è, come in tutte le Attinie, un sacco cilindrico, il quale dal margine orale pende nell' interna cavità; aperto in basso nell' enterocele e rattenuto ai lati dai setti mesenterici. ALLMAN invece (II, l. c. p. 132) asserisce che è libero e non inserito ai setti; ciò che, pel mio caso, è assolutamente erroneo. Esso è costituito dagli stessi strati della parete generale del corpo, eccettuato il rivestimento corneo; la sua superficie è liscia e non presenta che un debolissimo acenno di canali gonidiali.

I Setti mesenterici sono presenti in numero di otto, simmetrici paio a paio ed eguali in significato. Sono intieri, cioè non traforati da finestre intercamerali; cosicchè le tasche mesenteriche non sono comunicanti fra loro. In ogni setto notasi un filamento, un muscolo interno o retrattore, una ghiandola sessuale, una porzione membranacea, un muscolo esterno o protrattore (fig. 6, 10, *f*, *m*, *r*, *g*, *s*, *p*, *m*, *m*, *p*).

Il filamento (fig. 6, 10, *f*), attaccato al margine libero del setto, è unico, ravvolto in anse e convoluzioni più o meno intricate secondo lo stato di contrazione dell' animale; in nessun punto è staccato e libero per dar luogo ad un missile aconzio; e in nessun punto del pari presenta la porzione pieghettata, comune del resto fra le Attinie, verso il margine del sacco faringeo; il suo colore è biancastro e la sua struttura, come si vedrà avanti, accenna ad organo glandolare. Si stende dall' orlo inferiore del tubo gastrico sin verso il fondo dell' enterocele e quivi gradatamente assottigliandosi cessa poco prima del punto dove finisce il setto.

All' esterno del filamento, trovasi su ogni setto la matrice dei prodotti sessuali (fig. 6, 10, *g s*); la quale è una zona roseo-bruna longitudinale più o meno pieghettata su se stessa; la quale risulta dal

Digitized by Google

tessuto generale del setto reso ipertrofico e generante nel suo seno il seme o le uova. Essa è sviluppata solo nella regione mediana del corpo e piuttosto indietro che in avanti della medesima; posteriormente cessa prima di raggiungere la fisa.

Più all' esterno esiste l' ingrossamento longitudinale dovuto ai fasci di fibre muscolari (fig. 6, 10, *m r*), e più specialmente al locale rigonfiamento del tessuto connettivo che loro serve d' appoggio. Quest' ingrossamento in avanti s' inserisce al peristoma, al margine labiale ed al sacco faringeo ed è poco sviluppato, verso il mezzo si fa assai considerevole e posteriormente cessa poco a poco sparpagliando a ventaglio le ultime fibre. Suo tratto caratteristico è l' incongruenza rapporto al setto; nella porzione gastrica è sviluppato egualmente dall' un lato e dall' altro, al disotto si riduce tutto su una faccia e per vero secondo una legge costante: cioè che tre setti di seguito portano il fascio muscolare a destra, il susseguente lo porta a sinistra, il quinto ancora a destra e gli ultimi tre di nuovo a sinistra; cosicchè due paia di setti sono congruenti fra loro e due paia sono solo simmetrici.

Ancor più in fuori il tutto si riduce ad una membrana sottilissima (fig. 6, 10, *p m*), eppur molto estensibile, quella che a mio credere indusse il QUATREFAGES in errore, facendogli ammettere un intestino.

Infine al punto d' unione del setto colla parete del corpo si ha un nuovo ingrossamento muscolare longitudinale (fig. 6, 10 *m p*); e questo è sempre simmetrico al setto e press' a poco altresì sempre di egual potenza su tutto il decorsa. La sua azione è forse duplice; serve ad accorciare l' animale quando si contrae tutto e contemporaneamente col muscolo interno; concorre alla protrusione del capitolo quando si contrae a tratti successivi dall' indietro in avanti e d' accordo coi muscoli trasversali della parete del corpo.

L' esame dell' animale per sezioni trasversali conferma e rischiara questi fatti anatomici. Procedendo dall' innanzi all' indietro trovansi i setti, che per un determinato tratto collegano il sacco faringeo colla parete del corpo e non presentano che i due muscoli (fig. 8). In seguito, fattisi liberi, si vedono muniti di filamento (fig. 9). Più in basso sviluppano in sè i prodotti sessuali (fig. 10). Verso l' estremo posteriore questi scompaiono e non restano che i muscoli e il filamento. Infine cessa anche il filamento (fig. 11) e del setto non resta che un accenno costituito quasi solo dal muscolo esterno.

QUATREFAGES non parla in modo speciale dei setti mesenterici; dall complesso della sua descrizione e delle sue figure rilevasi però una

Digitized by Google

disposizione molto diversa da quella che io riscontrai, e molto aberrante dal piano ordinario degli Antozoi. Rimandando il lettore al testo ed alle tavole del lavoro originale (l. c. p. 87, 93 ecc. fig. II, VII, 9, 10), non posso a meno di accennare la posizione che egli dà al filamento mesenterico ed alla ghiandola sessuale, da lui descritti come un organo unico risultante da un grosso cordone, il quale, munito alla periferia di un fitto strato di nematocisti, porta nel suo mezzo una massa midollare granulosa che serve di matrice alle uova. Fasci muscolari veri e spiccati, non vennero da lui riconosciuti; e colloca, in lor sostituzione, varie fibre longitudinali nel tessuto connettivo. Un altro insigne naturalista che mi sorprese colla descrizione anatomica delle Edwardsie è l' ALLMAN. Egli (II, l. c. p. 132) scrive che i fasci muscolari dei setti, inserti pei loro capi dall' una parte al peristoma, dall' altra alla fisa, sono sciolti d' ogni aderenza per tutto il restante decorso. Inoltre dice che gli organi genitali sono attaccati alla metà posteriore dei fasci, e che ognuno di essi juste before terminating at the lower opening of the stomach-sac enters a most remarkable pectinated organ, which appears to be quite unrepresented in any other group of Coelenterata. Ora una struttura pettinata o branchiforme è posseduta da alcune Attinie; e in modo tipico, cioè molto più sviluppata che in queste, da tutte le Zoanthinae, come è accennato da LESUEUR[1], da DANA[2] e da me[3]. Ma nelle Edwardsie non ricorre affatto, come non vi ricorre l' indipendenza dei fasci muscolari per tutto il loro decorso, nè l' indipendenza del sacco faringeo dai setti.

Rivolgendo ora l' attenzione ai fatti anatomici surriferiti trovasi argomento ad alcune interessanti considerazioni. Anzitutto è notevole il numero otto, in cui i setti si presentano, perocchè tutto il corpo è costrutto in base al medesimo cogli otto segmenti della colonna e coi sedici tentacoli scindibili in otto principali ed otto secondari. Questo fatto è comune alla maggioranza delle specie del genere, cioè ad oltre i due terzi. Se si pensa poi che delle rimanenti, alcune (E. lineata Verr., E. elegans Verr., E. arenosa Klunz., E. duodecimcirrata Sars) sono insufficientemente descritte, una (E. sulcata Verr.) lo fu in circostance inattendibili e l' ultima (E. farinacea Verr.) appartiene assolutamente ad altro genere, si dovrà ammettere che l' octoseptazione, per chiamarla così, è generale e caratteristica per tutte le Edwardsie.

---

[1] LESUEUR, Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia I. 1817. p. 181.
[2] DANA, United States Exploring Expedition. 1838—42. p. 183—185.
[3] ANDRES, l. c. p. 222.

Digitized by Google

Tutto ciò puossi rilevare dal prospetto seguente, nel quale credo aver prese in considerazione tutte le specie finora annoverate nel genere:

	Solchi	Tentacoli	
Edwardsia Beaulempsii Quatr.	8	16 monocicli	
Edwardsia timida Quatr.	8	20—24 monocicli	
Edwardsia Harassi Quatr.	8	24 bicicli	Quatrefages descrive colonna cilindrica; ma l' octoseptazione si rileva dalla Memoria (Ann. sc. nat. 2ª XVIII. 1842).
Edwardsia callimorpha Gosse	8	16 bicicli	
Edwardsia carnea Gosse	8	28 tricicli	Nel capitolo vi sono altre otto semiinvezioni (Actinolog. Brit. 1860).
Edwardsia sipuncoloides Stimp.	8	20 bicicli	Stimpson (Mar. Invert. of Grand Manan 1853) vi annovera solo 20 tentacoli; Verrill (Mem. Bost. Soc. Nat. Hist. I) ve ne conta 36 nel testo e ne disegna 32 nella figura.
Edwardsia sulcata Verr.	12	—	Verrill (l. c.) l' esaminò una volta sola e in preparato alcoolico.
Edwardsia lineata Verr.	—	—	
Edwardsia elegans Verr.	—	16	Verrill (Ann. Mag. Nat. Hist. 4ª IV. 1869) (Rap. Comm. Fish.).
Edwardsia farinacea Verr.	12	12 monocicli	Sulle labbra porta dei lobi. Non è questo un carattere di Peachia?
Edwardsia pudica Klunz.	8	20	
Edwardsia arenosa Klunz.	—	30 bicicli	Klunzinger (Korallthiere des Rothen Meeres, I. 81) ne ebbe un sol esemplare.
Edwardsia Kerguelensis Stud.	8	20	Il numero otto si rileva dal disegno; nel capitolo le invezioni sono sedici come nella E. carnea Gosse (Studer, Monatsberichte k. preuß. Akad. Berlin 1878).
Edwardsia coriacea Moseley	8	16	Nel capitolo si hanno 16 invezioni disposte in quattro gruppi regolari (Moseley, Trans. Linn. Soç. London).
Edwardsia Claparedii Panc.	8	16	
Edwardsia microps Gosse	8	16	È l' Halcampa microps di Gosse, che a me sembra Edwardsia tanto per l' octoradiazione, quanto per la presenza di capitolo, scapo e fisa.
Edwardsia duodecimcirrata Sars	12	12	Dalla figura di Meyer e Möbius (Arch. f. Naturgeschichte XXIX. 1863) parmi che abbia l' aspetto di Halcampa.

La struttura secondo il numero otto è quindi un carattere distintivo delle Edwardsie. L' octoseptazione, come collega strettamente fra loro le specie dell' intero genere, così serve a definirle con linea prescia e staccarle da quelle dei generi affini Halcampa, Xanthiopus, Philome-

Digitized by Google

dusa e Bicidium, nei quali la costruzione generale si regola sul numero dodici. E ad illustrazione di ciò valga anche qui il prospetto (che io credo pure completo) di tutte le specie in questione:

	Solchi	Tentacoli	
Halcampa chrysantellum Gosse . .	12	12 monocicli	
Halcampa Fullonii Wright	12	12	Dei dissepimenti otto sono principali, quattro secondari (WRIGHT, Ann. Mag. Nat. Hist. 3ª VIII. p. 132. New Edinb. phil. Journ. XII. 1860. p. 156).
Halcampa capensis Verrill	—	—	
Halcampa purpurea Studer	12	12	Nel disegno i tentacoli sono tredici (STUDER, l. c.).
Halcampa albida Agassiz . . .	12	—	
Halcampa taeniata (Peachia Klunz.)	12	48	Un solo esemplare. Non possiede concedula quindi non è Peachia.
Halcampa albida Verrill	20	20	È la Corynactis d' AGASSIZ coi tentacoli capitati e non una Halcampa.
Halcampa producta Stimpson . . .	20	20	Non ha figura di Halcampa vuoi per l' aspetto generale, che per le dimensioni (fino a 27 cent.) e per l' aderenza della base (STIMPSON, Proceed. of Bost. Soc. of Nat. Hist. 1856 p. 110).
Xanthiopus vittatus Keferst. . . .	12	12	Ha capitolo, scapo e fisa (KEFERSTEIN, Zeitschr. wiss. Zoolog. XII, p. 31).
Xanthiopus bilateralis Keferst. . .	12	12	
Philomedusa Vogti Müll.	12	12	Si confonde colla H. Fultonii e col B. parasiticum (FRITZ MÜLLER, Arch. f. Naturgeschichte 1860 p. 57).
Bicidium parasiticum Ag. . . .	12	12	

Ora tenuto conto di entrambi questi fatti dimostrati dai due precedenti prospetti, è lecito il concludere che le Edwardsie formano un gruppo compatto (per così esprimermi) e distinto. Riflettendo poi che le ragioni della differenza tra esse e le succitate forme affini si ripetono, allorchè si stenda il paragone alle restanti Attinie, e che anzi vengono accresciute da altre, quali sono l' aderenza della base e la ricchezza numerica dei tentacoli e dei setti; riflettendo che quelle forme affini succitate, Halcampa, Xanthiopus, Philomedusa, Bicidium, si collegano mediante l' ultimo alle Peachiae e con queste agli Ilyanthus e via via ai Cereus, alle Sagartiae ecc., in una serie di affinità e parentele, che sempre più si allontanano dall' octoseptazione, completando e sviluppando il sistema dodecaseptale in multipli numerosi; puossi allargare

Digitized by Google

la conclusione in termini più generali e dichiarare che le Edwardsie costituiscono un gruppo omogeneo di forme strettamente simili fra loro e recisamente distinte da tutte le Attinine.

E di quanto si staccano dalle Actininae d' altrettanto si avvicinano agli Alcionidi, nei quali, come è noto, l' octoseptazione è carattere fondamentale. Senza con ciò asserire che si stacchino dagli Zoantari (il che è ancor prematuro) noto il riscontro che esse trovano nella semplicità della Monoxenia Darwinii H., quella forma del Mar Rosso descritta da HAECKEL[1], la quale coi generi Haimea ed Hartea di PERCIVAL-WRIGHT rappresenta gli Alcionini isolati non ancora riuniti in colonia. D' altrettanto si avvicinano pure ai Coralli rugosi, che, octoradiati al pari degli Alcionari, offrono un altro punto di somiglianza nel numero dei tentacoli maggiore di quello dei setti[2], tanto che potrebbe dirsi essere le Edwardsie di fronte ai Rugosi ciò che sono le Attinie di fronte ai Perforati ed Eporosi. Ma di ciò più innanzi.

Queste conclusioni basate su considerazioni risguardanti il numero dei setti, vengono convalidate dalle riflessioni fatte intorno alla loro disposizione. I setti, che, come vedemmo, non sono nè simmetrici nè congruenti, formano un complesso simmetrico e in parte congruente. Osservando le sezioni trasversali trovasi che partendo da un determinato punto della periferia dell' animale, per esempio da x (fig. 7), e percorrendo tutto il circuito, si incontrano tre setti consecutivi col fascio muscolare da un lato, il quarto che lo ha dal lato opposto, il quinto dal lato stesso dei tre primi e infine i restanti tre che concordano col quarto; in altre parole i primi tre sono il rovescio degli ultimi tre, come il quarto lo è del quinto. È evidente che attraverso a questi setti uno solo degli otto diametri rappresenta la linea di simmetria, che questa linea è la $x \ldots y$ (fig. 7, 8, ecc.) e che nessun' altra è possibile. Ora nelle Attinie invece la linea di simmetria può essere per lo meno duplice; l' una secondo $x \ldots y$ (fig. 13), l' altra ortogonale alla medesima, perchè ciascuna di esse è eguale su ambedue le proprie estremità[3]. In esse, presa un'

---

[1] HAECKEL, Arabische Korallen, 1879. p. 7, 39.

[2] Vedi a questo proposito le interessanti notizie intorno alla Gwynia annulata Duncan, e all' Haplophyllia paradoxa Pourtalès reputate rappresentanti attuali dei Rugosi fossili.

POURTALÈS (Comte de), Contributions to the Fauna of the Gulf-Stream at greath depths. 1868.

DUNCAN, Philosoph. Transact. CLXII.

POURTALÈS (Comte de), Deap-sea Corals.

CARPENTER and JEFFREYS GWIN, Proc. Roy. Soc. XIX.

[3] DA HOLLARD (Ann. d. Sc. nat. 3, XV. 1851) in poi molti ammisero per i setti

Digitized by Google

Attinia a soli dodici setti si hanno (partendo da x) i setti 1°, 2°, 4° di un lato che portano il fascio muscolare a sinistra, per esempio, e i setti 3°, 5° e 6° che lo portano a destra, mentre dall' altro lato si ha l' opposto tanto per 1_1°, 2_1°, e 4_1, che per 3_1°, 5_1° e 6_1°: ond' essi sono appaiati non solo secondo $x \ldots y$, ma anche secondo il diametro che passa tra il 3° e il 4° paio. Negli Alcionidi la linea di simmetria è, come nelle Edwardsie, una sola; ed è evidentissima perocchè sonvi quattro setti consecutivi col fascio da un lato (fig. 12) e quattro altri col fascio dal lato opposto[1]. Dei Rugosi nulla posso asserire.

Anche per la disposizione dei setti adunque le Edwardsie si staccano dalle Attinine e s' avvicinano più al tipo Alcionario; ma però tenendosi da questo ben distinte. Rivoltando il 4° paio (fig. 7) si riduce la sezione di Edwardsia ad una sezione di Alcionide; rivoltando invece il 3° ovvero il 2° paio si ottiene uno schema di Attinia; supposta però un' Attinia ottoradiata.

Simili considerazioni ponnosi ripetere rispetto alle tasche o loggie mesenteriche. L' enterocele risulta, come in tutti gli Antozoi, di uno spazio mediano libero e di varî spazî distali separati gli uni dagli altri dai setti. Nelle Edwardsie questi spazî (tasche o loggie mesenteriche) sono otto e si fanno rimarcare per i loro rapporti coi setti e coi tentacoli.

Le loggie considerate in generale, presso gli Antozoi ponno distinguersi in tre categorie, a seconda del variare dei paia di setti che le

---

delle Attinie una decisa simmetria multiradiata; ed HEIDER (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, LXXV. 1877) recentemente si mostra dello stesso avviso; ciò è però inesatto, come venne primamente dimostrato da SCHNEIDER e RÖTTEKEN (Sitzungsber. d. Oberhess. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde. 1871) e come ognuno può sempre convincersi sul naturale; in realtà esistono cioè solo due assi (ma non meno), come venne da me esposto. Devesi però notare che questa biassialità vale solo per la disposizione dei fasci muscolari dei setti e che nella struttura totale si tende al monoassiale; quantunque venga negato da LACAZE-DUTHIERS (Arch. de Zool. expérim. I. 1872).

[1] KÖLLIKER (Ber. der phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. 1871) fu il primo a notare la simmetria dei setti negli Alcionari, relativa tanto alla disposizione dei fasci muscolari, quanto a quella dei filamenti. SCHNEIDER e RÖTTEKEN (l. c.) la constatarono pure, ma senza tenervi conto dei musculi protractores di KÖLLIKER. Solo i signori POUCHET et MYÈVRE (Journal de l'Anat. et de la Phys. 1870) descrivono la musculatura di un Alcyonium in modo che la simmetria bilaterale non è possibile. Recentemente l' opinione di KÖLLIKER è convalidata da MOSELEY (Philos. Transact. Roy. Soc. CLXIV. 1875) nella Heliopora coerulea, e anch' esso non fa attenzione ai M. protractores; nonchè da JOSUA LINDAHL (Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar XIII. n. 3. 1874) in un' Umbellula, nella quale trovò di notevole una musculatura trasversale tutt' intorno d' ogni camera mesenterica Io la potei confermare nelle Cornularie.

Digitized by Google

delimitano; cioè loggie fra due setti rivolgentisi il lato non muscolare (dorso), loggie fra due setti prospicientisi col lato muscolare (ventre), loggie fra due setti guardantisi l' uno col dorso l' altro col ventre; e distinguersi quindi in amiarie, dimiarie e monomiarie. Ora negli Alcionarî si ha una loggia amiaria ad una estremità della linea di simmetria ($x \ldots y$, fig. 12); una loggia dimiaria all' estremità opposta; e tre paia di loggie monomiarie fra esse; sicchè seguendo l' esempio di KÖLLIKER è possibile denominare dorsale la prima, ventrale la seconda e rispettivamente dorso-laterali, laterali, e ventro-laterali le altre. Nelle Attinie (in un esemplare a dodici setti) si hanno quattro loggie amiarie, cioè una dorsale, una ventrale e due laterali (fig. 13): quattro loggie monomiarie, le latero-laterali; infine quattro loggie dimiarie, le dorso-laterali e le ventro-laterali. Nelle Edwardsie sonvi due loggie amiarie, vale a dire una dorsale ed una ventrale; due loggie dimiarie, ossiano le ventro-laterali; e quattro loggie monomiarie, cioè le laterali e le dorso-laterali. Quantunque questa esposizione sia un corollario per non dire una ripetizione della pagina precedente, pure serve a mettere in evidenza ancora una volta la diversità di struttura delle Edwardsie rispetto alle Attinie e l' accenno d' affinità cogli Alcionidi.

Ma, più che questi rapporti delle tasche mesenteriche coi setti, sono interessanti quelli delle medesime coi tentacoli, i quali, come è noto, non ne sono che un prolungamento. Nelle Attinie ed affini (eccetto il Cerianto) ad ogni loggia corrisponde un tentacolo, e così pure negli Alcionidi. Nelle Edwardsie invece si ha un numero di tentacoli doppio o triplo di quello delle loggie. Infatti i tentacoli dell' E. Claparedii sono sedici, distinti in otto grandi e otto minori, alterni; mentre le loggie sono soltanto otto. Il Cerianto presenta pure tentacoli due volte più numerosi delle tasche, ma in esso stanno disposti due a due sulla linea del raggio di ogni tasca, e precisamente l' uno all' orlo labiale del disco, l' altro al margine; e nelle Edwardsie invece sono tutti marginali. Io credeva dapprima che in queste fossero destribuiti due a due in ogni loggia; sebbene mi repugnasse al pensiero l' assimetria conseguente d' ognuna di tali loggie, sacrificata senza raggiungere la simmetria del complesso. Ma più tardi, con mia sorpresa e soddisfazione, trovai che la distribuzione è affatto diversa. Che cioè nella loggia dorsale esiste un tentacolo grande solo, e così pure nella ventrale; mentre in ciascuna delle ventro-laterali ne occorrono tre, due piccoli e uno grande; e in ciascuna delle laterali nonchè delle dorso-laterali ve ne stanno due, uno grande e uno piccolo (fig. 7, I, II). Come si vede la distribuzione è in tutto simmetrica tanto nel complesso, che nel dettaglio; giacchè nel

Digitized by Google

complesso si lascia dividere secondo la linea $x \ldots y$ già citata; nel dettaglio s' accorda colla simmetria (amiaria o dimiaria) e colla assimmetria (monomiaria) delle tasche.

Quest' ordine diversifica intieramente da quanto era finora noto negli Antozoi; e se le considerazioni precedenti m' inducevano a far notare il distacco delle Edwardsie dalle Attinie e l' accenno di affinità cogli Alcionidi, ora devo mettere in rilievo l' esistenza di un carattere affatto particolare alle medesime e tale che da solo basta a farle considerare come distinte tanto dagli Zoantari che dagli Alcionari. Interessante sarebbe il poter decidere anche sui rapporti che forse le collegano coi Rugosi; ma per ciò manca sgraziatamente il materiale.

(Continua.)

Spiegazione delle Tavole.

Fig. 1. Edwardsia Claparedii in grandezza naturale con tentacoli spiegati; vi si distinguono le tre parti della colonna, capitolo, scafo e fisa e i raggi gonidiali del disco.

Fig. 2. Porzione anteriore della varietà γ della stessa; spiccati sono i segmenti od invezioni della colonna e le serie dei tubercoli.

Fig. 3. Id. della varietà β, notevole per le macchie del capitolo.

Fig. 4. Id. della varietà α.

Fig. 5. Fisa della varietà α per mostrarne le invezioni e la pellucidità.

Fig. 6. Spaccato mediano longitudinale di Edwardsia Claparedii secondo la linea t.... 3° della fig. 8. — Gli indici α, β, γ, δ, ε corrispondono alle sezioni trasversali rappresentate dalle figure 7, 8, 9, 10, 11. — La pellicola esterna è disegnata in nero ed è rilevata verso il capitolo e verso la fisa, nonchè sfaldata su tutto il restante; da un lato vedonsi sotto la medesima i tubercoletti cnidiferi. — Il sacco faringeo è cilindrico e pieghettato di traverso. — Le altre parti sono indicate dalle lettere iniziali: $m\,p$ (muscoli protrattori); $m\,r$ (muscoli retrattori); $p\,m$ (parte membranacea dei setti); $g\,s$ (ghiandole sessuali); f (filamento).

Fig. 7. Sezione α della figura precedente. In essa indicano: d la loggia dorsale, $d\,l$ la loggia dorso-laterale, l la loggia laterale, $v\,l$ la loggia ventro-laterale e v la loggia ventrale. Dippiù I, II, III ecc. segnano i tentacoli grandi e piccoli. Infine 1°, 2°, 3° ecc. sono i paia dei setti secondo la linea di simmetria $x \ldots y$.

Fig. 8. Sezione β della fig. 6; t tubercoletti. Le altre lettere sono come nella fig. precedente.

Fig. 9. Sezione γ ecc.

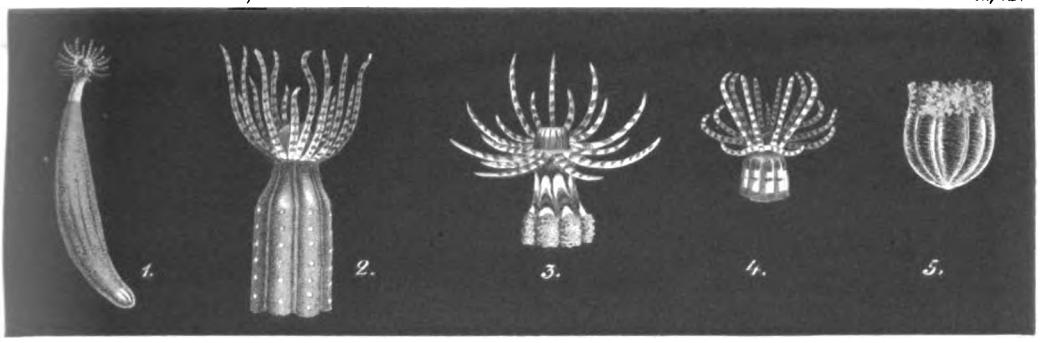
Fig. 10. Sezione δ ecc.

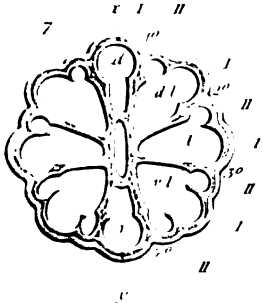
Fig. 11. Sezione ε ecc.

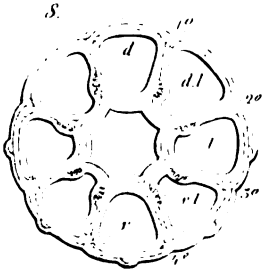
Fig. 12. Schema di sezione d' Alcionide.

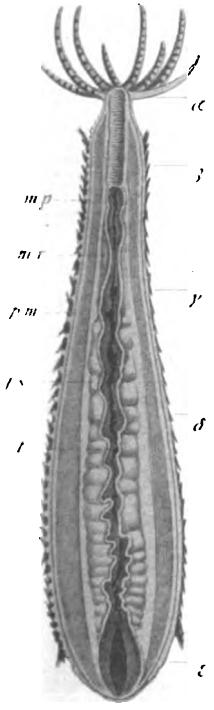
Fig. 13. Id. di Attinide.

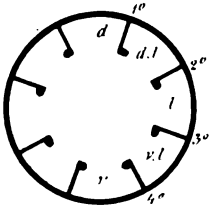
Digitized by Google

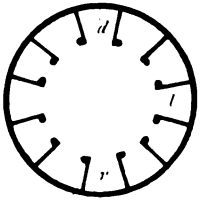


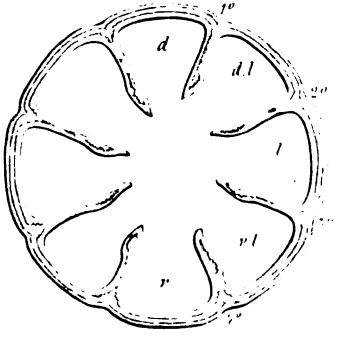












Digitized by Google

Digitized by Google

Catalogue provisoire des Hydroïdes Médusipares (Hydroméduses vraies) observés durant l'hiver 1879|80 à la Station zoologique de Naples.

Par le

Docteur G. du Plessis,

Professeur à la Faculté des Sciences à Lausanne.

Nous nommons ce catalogue provisoire parce qu'il faudrait, pour avoir quelque chose de définitif dans ce genre, passer peut-être plusieurs années à étudier la faune du golfe. Nous sommes arrivés dans la saison la moins favorable la plupart des Hydroïdes étant sexués en été ou au printemps et leur détermination étant presque impossible si l'on n'a pas les produits sexuels. Aussi avons nous ici, suivant l'exemple de ALLMAN, séparé soigneusement les familles Médusipares de celles qui ne le sont pas. Les premières seules ont droit à la dénomination d'Hydroméduses. Ce sont les seules Hydroméduses vraies et ce sont aussi les seules que nous voulions traiter dans le présent catalogue, qui n'a d'autre prétention que de servir de premier jalon pour un travail plus étendu. Si imparfait qu'il soit, un semblable catalogue peut toujours aider quelques naturalistes à s'orienter et dans ce cas son but est rempli.

Hydroïdes Médusipares ou Hydroméduses vraies.

A. Hydroméduses tubulées = Gymnoblastes Allm. Atheca Hincks = Gymnotoka Car.

Cette section renferme toutes les familles où le polypier reste tubuleux jusqu'à l'extrémité des rameaux, ceux ci ne présentent aucune dilatation terminale en forme de cloche ou gobelet. Toutes les Méduses de ces familles appartiennent à la section des Ocellées.

Digitized by Google

Famille I. Podocorynides.

Genre 1. Podocoryne Sars.

Espèces. Podocoryne carnea Sars = Podocoryne albida Sars.

Cette jolie espèce est très-commune sur les coquilles habitées par des Pagures. Elle vit sur des Crabes, sur des coquilles vides ou brisées, sur des débris de rocher, sur les pierres du fond et aussi dans les bassins de l'aquarium où vivent des Pagures. On l'apporte fréquemment de Mergellina. Elle forme vers le printemps une quantité de bourgeons Médusipares et la Méduse qui en résulte ressemble à s'y méprendre à celle des Bougainvillia, famille pourtant très-différente.

Famille II. Syncorynides.

Genre 1. Syncoryne Ehrenberg.

Espèces. Syncoryne eximia? Allm. pulchella? Allm. Nous indiquons ces deux noms avec point d'interrogation car n'ayant pu avoir les Méduses, ni même les bourgeons Médusipares notre détermination reste douteuse. Quelque nom qu'elle porte, cette jolie petite Syncoryne se trouve assez souvent au printemps sur les Cystosires qu'on apporte avec d'autres objets à la station. Elle présente une particularité physiologique très-curieuse. Si l'on vient à pincer, ou à chatouiller la tige du polype même à une grande distance du corps de celui-ci, l'animal fait à l'instant un brusque mouvement et se fléchit à angle aigue en tournant sa trompe du côté irrité. Il en est de même encore si d'un coup de ciseau on coupe une branche portant un polype.

Genre 2. Zanclea Gegenbaur.

Espèce. Zanclea implexa Alder = Tubularia implexa Alder Transact. Tynes. Club III. 108. fig. 3—6.

De cette espèce excessivement curieuse nous n'avons vu que la Méduse trouvée par nous une seule fois au mois de Mars dans le produit de la pêche pélagique. Encore cette Méduse diffère-t'elle par quelques points de celle qui a servi de type aux descriptions qui existent dans les ouvrages anglais. Ainsi cette Méduse présente 4 tentacules marginaux complets au lieu de deux seuls comme l'indique Allman.

Famille III. Stauridides.

Genre 1. Cladonema Dujardin.

Espèces. Cladonema radiatum Dujardin = Coryne Stauridia Gosse, Devonsh. Coast. 25 t. pl. XVI. fig. 1—5.

Ce très-élégant hydroïde se rencontre communément dans les aquariums rampant contre les parois de verre ou revêtant les pierres et les

Digitized by Google

porte objets que l'on y laisse séjourner. Il se développe spontanément toutes les fois qu'on conserve longtemps dans des vases de l'eau de mer avec diverses algues prises au hasard. La Méduse qu'il développe par bourgeonnement est très-commune en automne ou au printemps et se rencontre aussi à Naples dans le produit de la pêche pélagique. L'hydroïde doit se rencontrer aussi sur beaucoup d'objets sous marins, mais l'extrême petitesse du polypier fait qu'il échappe constamment à l'œil nu.

Genre 2. Stauridium Dujardin.

Espèces. Stauridium productum Wright = Stauridia producta T. S. Wright. Edinb. N. P. Journ. pl. VII. fig. 6—8. = Coryne Cerberus, Gosse, Devonsh. Coast. 222. pl. XIV. fig. 4—6.

Cette très-jolie espèce s'est rencontrée en Octobre dans les aquariums de la station, puis en Novembre sur des Maia squinado du grand aquarium. Dans le premier cas les colonies rampaient sur le verre et dans le second sur les pattes des gros Crabes. Puis nous en avons retrouvé sur des éponges et des coquilles de Cardium venant de la Secca di Gajola par 30—35 mètres de fond. De plus sur des débris de roche du port de Nisita et enfin dans un bocal d'eau de mer conservée depuis longtemps avec des algues. Nous avons observé une seule fois en Octobre la Méduse correspondante laquelle diffère du Cladonème par l'absence de ramification des tentacules, qui d'ailleurs ne sont qu'au nombre de 4.

Famille IV. Cladocorynides.

Genre 1. Cladocoryne.

Espèce. Cladocoryne floccosa Roth.

Cette espèce est le seul polype hydraire à tentacules ramifiés, caractère unique qui suffit à le faire reconnaître. Cet animal est excessivement rare. Nous n'en avons eu d'abord que 3 exemplaires recueillis par nous même à Nisita, et toujours sur la même algue savoir une Floridée du genre Gymnogongrus. Puis on nous en a apporté plusieurs sur des Cystosires venant de la Secca di Gajola. Enfin nous en avons trouvé sur des Sertulaires du golfe de Baïa. Nous avons aussi trouvé cette espèce à Villefranche. Nous ne connaissons pas encore les organes de la reproduction ni les Méduses.

Famille V. Clavatellides.

Genre 1. Clavatella Hincks.

Espèces. Clavatella prolifera Hincks = Eleutheria Krohn in Wiegmann's Archiv 1861. 157.

De ce charmant petit hydroïde nous n'avons vu à Naples que le po-

Digitized by Google

lype, observé une seule fois sur un débris de coquille de la Secca di Gajola. Quant à la Méduse ambulatoire qu'il produit nous l'avons observée en Avril à Nice et en été à Villefranche. C'est l'Eleutheria dichotoma.

Famille VI. Atractylides.

Genre 1. Perigonimus Sars.

Espèces. Perigonimus linearis Alder = Atractylis linearis Alder Supp. North. Catal. in Trans. Tynes. F. C. 230, 231. pl. X. fig. 1—3.

Nous avons trouvé cette espèce en abondance sur les piquants de la Cidaris papillata venant de la Secca di Gajola par 30—35 mètres. Puis nous en avons trouvé par touffes sur les soies de l'Aphrodite aculeata et en dernier lieu de l'Hermione hystrix. Nous en avons eu la Méduse correspondante dans le mois de Mars.

Famille VII. Bougainvillides.

Genre 1. Bougainvillia Lesson.

Espèces. Bougainvillia ramosa Van Beneden = Eudendrium ramosum Van Beneden recherches sur les Tubulaires 56. pl. III. = Tubularia ramosa Dalyell Remar. animal. of Scotl. I. 64. pl. 11. = Atractylis ramosa T. S. Wright in Edinburgh New philosoph. Journ. (N. S.) for Jan. 1869. vol. VIII. pl. II. fig. 1. 2. 3. = Margelis ramosa Agass. N. H. U. S. III. 344.

Hydroïde très-commun sur les objets sous marins rapportés de la Secca di Gajola. Pendant tout l'hiver il en est venu à diverses reprises et vers le printemps couverts de Bourgeons Médusipares.

Bougainvillia fruticosa Allm. = Eudendrium ramosum Allm. Proc. R. Soc. Ed. Dec. 1858. Espèce formant des colonies moins hautes et moins touffues que la précédente à laquelle du reste elle ressemble fort, mais les bourgeons Médusipares très-nombreux sont concentrés par touffes vers le bout des rameaux et non dispersés sur les côtés. La Méduse très-commune en hiver ne se distingue en rien de celle de la B. ramosa. Les colonies se trouvent abondamment dans le port avec des Plumulaires et des Tubulaires.

Famille VIII. Turrides.

Genre 1. Corydendrium Van Beneden.

Espèces. Corydendrium parasiticum Cavolini = Sertularia parasitica Cavolini = Syncoryne parasitica Ehrenberg. Korallenthiere des rothen Meeres.

Cette forme se trouvait très-abondamment en Octobre à l'île de Nisita et au Castello dell' uovo sur des vieux pieds d'Eudendrium et

Digitized by Google

de Pennaria. Elle doit produire des Méduses mais durant tout le semestre nous n'en avons pu voir. C'est en été qu'elles se forment.

Famille IX. Pennarides.

Genre 1. Pennaria Goldfuss.

Espèces. Pennaria Cavolinii Ehrenberg = Sertularia pennaria Cavolini = Pennaria disticha Goldfuss.

Cette belle espèce est très-commune en Octobre à Nisita et au Castello dell' uovo. La saison de sa reproduction est en été de sorte que nous n'avons pu voir la Méduse qu'elle produit et qu'a figurée Allm.

Pennaria gibbosa Agassiz.

Se trouve avec la précédente aux mêmes lieux èt n'en diffère que par un autre arrangement des polypes sur leurs tiges.

Famille X. Corymorphides.

Genre 1. Corymorpha Sars.

Espèce. Corymorpha nutans? Sars.

De cette espèce que nous ne citons qu'avec doute nous avons eu seulement la Méduse et souvent très abondamment dans les produits de la pêche pélagique du mois de Mars 1880. N'ayant pu comparer celle-ci avec l'espèce de Sars nous ne pouvons décider si elle lui est identique, ce que jusqu'à preuve du contraire nous admettrons pour plus de simplicité.

B. Hydroméduses campanulées = Calyptoblastes Allman = Thecaphora Hincks = Stenotoka Carus.

Cette section comprend toutes les familles où l'extrémité des rameaux du polypier est dilatée en forme de coupe ou de gobelet dans lesquels les polypes peuvent se retirer plus ou moins complètement. Il y a peu de familles Médusipares dans cette section et toutes les Méduses qu'elle contient appartiennent au groupe des vésiculées de Haeckel.

Famille XI. Campanularides.

Genre 1. Clytia Lamouroux.

Espèces. Clytia Johnstoni Alder = Sertularia volubilis Ellis et Solander Zooph. 51. pl. IV. fig. e. f. = Campanularia volubilis Johnston B. Zooph. 107—108. fig. 18 = Clytia bicophora Agassiz N. H. U. S. IV. 304. pl. XXVII. fig. 8—9. pl. XXIX. fig. 6—8.

Cette espèce est la plus répandue et se rencontre en toute saison sur les Cystosires, les Ulves, les Floridées etc. De même sur le boi

Digitized by Google

flotté, les rochers et aussi sur des Crustacés (Penella p. ex.) et des vers (Spirographis p. ex.). En toute saison aussi elle développe dans des capsules génitales closes une série de bourgeons Médusipares qui s'échappent sous la forme d'une Méduse très-caractéristique égale à l'Eucope campanulata, affinis et thaumantoides de GEGENBAUR.

Genre 2. Obelia Péron et Lesueur.

Espèces. Obelia geniculata Linnaeus = Sertularia geniculata Linn. System. 1312. Pallas Elench. 117. Lamk. Anim. s. vert. II. 149. = Laomedea geniculata Lamouroux Coralligèn. flexibl. 208. Johnston. B. Z. 103. pl. XXV 1—2. = Campanularia geniculata Fleming, Brit. anim. 548 = Monopyxis geniculata Ehrenberg, Korallen des rothen Meeres, 73 = Eucope diaphana Agassiz N. H. U. S. IV. 322.

Cette espèce est la plus commune de toutes les Campanulaires de Naples. On la rencontre partout en toutes saisons sur toutes espèces d'algues et de corps sous-marins et même sur d'autres animaux tels-que des Crustacés (Maia, Anilocra, Palinurus) ou des Vers (Spirographis). Durant tout l'hiver nous avons trouvé les capsules génitales pleines de bourgeons Médusipares. Cette espèce varie beaucoup pour la taille mais se reconnaît toujours à sa tige simple, jamais ramifiée et s'élevant à angle droit sur des jets rampants.

Obelia dichotoma Linnaeus = Sertularia dichotoma L. System. 1312. ELLIS et SOLAND. Zooph. 48 = Laomedea dichotoma var. a. Johnston. B. Z. 102. pl. XXVI. fig. 1. 2.

Celle-ci forme des touffes basses et ramassées et présente une ramification dichotomique irrégulière. La Méduse qui en vient a 16 tentacules à sa naissance au lieu de 24 que compte celle de la précédente.

Obelia gelatinosa Pallas. = Sertularia gelatinosa Pallas. Elench. 116. = Laomedea gelatinosa Lamour. Coralli flexibles. 92 = Campanularia gelatinosa Lamk. An. s. vert. 134.

Cette espèce forme des colonies hautes de plusieurs centimètres la tige en zig-zag porte des verticilles nombreux de rameaux subdivisés eux mêmes dichotomiquement. Il en résulte des touffes très-grandes et très-élégantes qui se rencontrent toujours au port de Naples avec des Tubulaires. Tout l'hiver cette espèce développe des Méduses qui ont en naissant 16 tentacules comme celles de la précédente. Toutes ces Obélies sont phosphorescentes.

Obelia hyalina (Gonothyrea hyalina) Hincks? Brit. Zooph. pl. XXXV. fig. 2. Nous avons trouvé régulièrement sur des objets du

Digitized by Google

fond venant de la Secca di Gajola et de Baïa de grandes touffes d'une Campanulaire très-élégante qui semble se rapporter assez bien à la Gonothyrea hyalina de HINCKS que cet auteur lui même n'admet qu'avec un point d'interrogation. Cette espèce présentait toujours des capsules axillaires pleines de Méduses semblables à celles des précédentes.

Nous sommes forcés de terminer ici ce court catalogue, attendu que les autres familles que nous avons pu examiner cet hiver ne présentaient pas d'espèces Médusipares, toutefois un séjour durant l'été permettrait bientôt de doubler sans doute le nombre des espèces citées ici, ce que d'autres observateurs mieux placés que nous feront sans doute.

Digitized by Google

Untersuchungen an Thysanoteuthis rhombus Trosch.

Ein Beitrag zur Anatomie der Cephalopoden.

Von

Dr. W. J. Vigelius

aus Haag.

Mit drei Holzschnitten.

Während meines Aufenthaltes in der zoologischen Station zu Neapel (October 1879 bis Januar 1880) wurde eines Tages ein weibliches Exemplar eines für den Golf ganz neuen Ögopsiden gefischt, welchen Herr Dr. Brock als den von Troschel zuerst bei Messina entdeckten Thysanoteuthis rhombus wieder erkannte. Die Beschreibung der äußeren Gestalt und besonders auch die Abbildungen, welche Troschel von diesem Thiere gegeben hat[1], bestätigten jene Ansicht vollkommen. Nur in Bezug auf die Größe machte sich eine Differenz geltend, indem das neu gefundene Thier die riesige Länge von 0,44 Meter erreicht hatte.

Weil ich damals mit Studien über Cephalopoden beschäftigt war, wurde mir das Thier zur Untersuchung anvertraut. Ich bin jetzt in der Lage, Einiges über die Anatomie, welche noch gar nicht berücksichtigt worden ist, mittheilen und außerdem die systematische Stellung dieses interessanten Cephalopoden näher begründen zu können.

Die Untersuchung musste sehr rasch vorgehen, weil das Thier schon seit längerer Zeit todt war und sich seiner Größe wegen schlecht conserviren ließ. Daher kann die nachstehende Beschreibung durchaus nicht auf Vollständigkeit Anspruch erheben und mag also auch nur von einigen wenigen schematischen Skizzen begleitet werden.

---

[1] Troschel, Bemerkungen über die Cephalopoden von Messina. Archiv für Naturgesch. 1857. XXIII. 1. p. 41—76. Taf. IV u. V.

Digitized by Google

Im Voraus sei bemerkt, dass wir im Folgenden diejenige Körperpartie, welche die Kiemenhöhle enthält, nicht als den hinteren Theil des Rückens, sondern als die untere oder Bauchseite des Thieres bezeichnen wollen.

Auf die äußere Gestalt und besonders auf die Eigenthümlichkeiten, welche die Arme von Thysanoteuthis aufzuweisen haben, brauchen wir jetzt nicht mehr einzugehen, weil diese von TROSCHEL in der oben citirten Abhandlung genau beschrieben worden sind.

Die Schale wird, wie bei Loligo, von einem langgestreckten, vorn eingeschnittenen Hornblatte gebildet, das in der medianen Rückenlinie gelagert ist und sich bis zum aboralen Körperpole ausdehnt. Ihr Kiel ist am vorderen Ende etwas verlängert, lässt sich also mit dem Petiolus eines Phanerogamenblattes vergleichen, und erstreckt sich bis zur Basis des Kopfes. Ihre hintere Spitze ist hakenförmig umgebogen und entspricht wahrscheinlich dem Phragmoconus des Belemnitengehäuses. Sehr eigenthümlich ist die Lage des Hornblattes mit Bezug auf den Eingeweidesack. Während nämlich bei den jetzt lebenden Decapoden mit innerer Schale als Regel gilt, dass letztere ganz im Rückentheile des Mantels verborgen liege, fand ich in diesem Falle den vorderen Theil derselben aus dem Mantel getreten und zu jeder Seite ventralwärts gekrümmt. In dieser Weise ist der vordere Abschnitt des Eingeweidesackes, welcher u. a. die Leber enthält, lateralwärts unmittelbar von dem Hornblatte umgeben, welches nach außen von den stark entwickelten Depressores infundibuli begrenzt wird.

In Bezug auf die äußeren Skeletbildungen von Thysanoteuthis rhombus wollen wir hier kurz bemerken, dass die Knorpelstücke, welche sich jederseits an der Trichterbasis vorfinden, ein anderes Verhalten darbieten, als von TROSCHEL beschrieben worden ist. Letzterer sagt nämlich: »jederseits an der Basis des Trichters ist ein rundlicher Knorpel angebracht, der in eine knorplige Vertiefung im Innern des Mantels eingreift« (l. c. p. 71). Ich fand dagegen den Mantelschließapparat jederseits an der Trichterbasis zusammengesetzt aus zwei deutlich hervorragenden, etwa dreieckigen Knorpelzähnen, welche hinter einander gelagert sind und mit knorpligen Vertiefungen im Innern des Mantels correspondiren. — Die Muskulatur ist im Allgemeinen stark ausgebildet. Besonders die Muskelschichten, welche sich im Bauchtheile des Mantels vorfinden, und die gesonderten Muskeln, welche zur Bewegung des Trichters wirken, sind sehr kräftig entwickelt. Die obere Wand des Trichters trägt eine muskulöse Klappe, welche frei in die Trichterhöhle vorspringt und basalwärts, besonders im Vergleich

Digitized by Google

zur eigentlichen dorsalen Trichterwand, ein sehr verdicktes Aussehen hat. — Über das Nervensystem und die Sinnesorgane kann ich leider nur sehr wenig berichten. Die beiden Ganglia stellata liegen symmetrisch im Rückentheil des Mantels ungefähr in der Höhe, wo der letztere mit dem Nacken zusammenhängt. Sie haben eine längliche, schmale Gestalt, senden nach außen zahlreiche Nerven ab, welche den Mantel innerviren, und entbehren der sie verbindenden Quercommissur, welche bei anderen Ögopsiden-Gattungen nachgewiesen worden ist (z. B. von Hancock bei Ommastrephes todarus). Die zwei Hauptnerven des Mantels, welche den visceralen Theil des Gehirns mit den oben genannten Ganglien vereinigen und sich an deren Bildung wesentlich betheiligen, sind sehr lang und kräftig entwickelt. Schließlich sei noch bemerkt, dass das Ganglion gastricum, welches zwischen Magen und Blinddarm gelagert ist, sich durch seine bedeutende Größe charakterisirt.

Der Darmcanal stimmt in mancher Beziehung mit dem von Ommastrephes überein. Jedes Glied der die Zunge bedeckenden Radula besteht aus sieben Chitinstücken, welche unter sich sehr verschiedenartig differenzirt sind. Die Mittelplatten, welche die sogenannte Rhachis bilden (Fig. 1 *a*), sind verhältnismäßig breit und tragen zwei kurze Seitenfortsätze nebst einem längeren Mittelzahn. Die Stücke der die Rhachis unmittelbar begrenzenden Längsreihen (*b*) sind größer und haben zwei Seitenzähne aufzuweisen, von denen der innere den äußeren bedeutend an Länge übertrifft. Die übrigen Plättchen jeder Querreihe (*c* und *d*) sind sehr in die Länge gezogen und zu stumpfen, gebogenen Haken umgebildet.

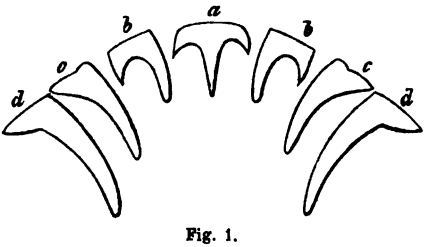


Fig. 1.

Der Ösophagus stellt ein einfaches Rohr ohne kropfartige Differenzirungen dar. Anfangs ist er eng, später aber, nach seinem Durchtritt durch den Kopfknorpel, erweitert er sich mehr und mehr und verläuft, von der Aorta cephalica begleitet, gerade dorsalwärts von der Leber, mit welcher er durch Bindegewebe zusammenhängt. Dann wendet er sich nach rechts, um endlich in den vorderen Theil des Magens zu münden. Der Magen von Thysanoteuthis zeichnet sich durch seine ansehnliche Größe aus. Er hat eine langgestreckte, birnförmige Gestalt, lässt einen vorderen und einen hinteren Theil unterscheiden und ragt weit nach hinten. Er füllt fast den ganzen rechten

Digitized by Google

Abschnitt der Leibes- oder Viscero-pericardial-Höhle (siehe unten) aus und hängt nur vorn medianwärts mit deren Wand zusammen. Ein dicker, fast sackförmiger Bindegewebsstrang verbindet den hinteren Theil des Magens mit dem aboralen Pole der Leibeshöhle und hält ihn so in situ. Dieser Strang erhält, wie wir unten näher beschreiben werden, auch das Ovarium in seiner natürlichen Lage und ist mit einer starken Längsmuskulatur ausgestattet, die ohne Zweifel bei der Verdauung in Wirksamkeit tritt. Auf der Innenfläche des Magens kommt es zur Absonderung einer kräftig entwickelten Cuticularschicht, welche sich sehr leicht von der Matrix trennen lässt. Die eigentliche Magenwand ist großentheils muskulös und zeigt innen eine deutlich ausgesprochene Faltenbildung, die besonders im mittleren Theile des Organes einen hohen Grad erreicht. An dieser Stelle nämlich verlaufen die Falten regelmäßig neben einander in longitudinaler Richtung, mehr nach hinten dagegen bilden sie netzförmige Anastomosen. Der Pylorustheil hingegen, so wie der aborale Abschnitt des Magens hat fast gar keine Faltung aufzuweisen. Der Pylorus ist medianwärts von der Cardia, aber etwas mehr nach hinten gelagert und führt in den mit einem spiralig gewundenen Blindsacke versehenen Darm. Der Blindsack liegt wie der Magen in der Leibeshöhle, mit deren Wand er dorsalwärts verbunden ist, füllt aber nur einen relativ kleinen Theil von ihr aus, indem er mit Bezug auf seine Größe dem Magen bedeutend nachsteht. Er hat eine runde, oben und unten abgeplattete Gestalt und zeigt auf seiner Innenfläche überall eine stark ausgeprägte circuläre Querfaltung. Die Falten, welche sich also in Bezug auf die Form des ganzen Organes radiär stellen, sind lamellenartig angeordnet und haben nur gegen das Darmlumen zu ein mehr verdicktes Aussehen. Da, wo das Cöcum in den Darmcanal übergeht, findet sich eine muskulöse Klappe, welche einen Verschluss herstellen kann. Der Mitteldarm hängt anfänglich mit der medianen Magenwand zusammen und wird hier von den später zu erwähnenden Lebergängen umgeben. Dann wendet er sich nach vorn, durchbohrt den Harnsack und verläuft, immer von Bindegewebe umhüllt, als Rectum median über die Bauchseite des Tintenbeutels, bis er sich endlich in die Kiemenhöhle öffnet. Der weite Mitteldarm verengert sich allmählich gegen seine Mündung zu und zeigt innen überall longitudinale Falten, welche weit von einander entfernt stehen. Die Analöffnung, deren Lage die gewöhnliche ist, erweitert sich schlitzförmig und trägt zu jeder Seite eine lang- und dickgestielte dreieckige Klappe.

Von den Anhangsorganen des Darmcanals sind zuerst die Speichel-

Digitized by Google

drüsen zu erwähnen, von denen ich nur das untere, hintere Paar mit Sicherheit nachzuweisen im Stande war. Dieses ist gerade hinter der Stelle, wo der Ösophagus durch den Kopfknorpel durchtritt, und zwar an der Bauchseite gelegen; es besteht aus verhältnismäßig kleinen Drüsen, welche mit einander und natürlich auch mit dem Pharynx zusammenhängen. Ein oberes, vorderes Paar ist wahrscheinlich auch vorhanden, ließ sich aber des macerirten Zustandes wegen nicht auffinden.

Die ansehnliche Lebermasse ist überall von Bindegewebsschichten umhüllt und nimmt den ganzen vorderen dorsalen Theil des Leibes ein. Sie hat eine längliche, ovale Gestalt und bildet eine compacte Drüse, die der Lappenbildung entbehrt. Unten wird sie größtentheils von dem Tintenbeutel überdeckt. Der hintere Pol der Leber, welcher etwas nach rechts gedreht ist, entsendet die zwei neben einander gelegenen Lebergänge, welche den rechten Abschnitt des Harnsackes durchziehen, überall mit dessen oberer Wand verbunden sind und sich schließlich vereinigen, um ihren Inhalt durch eine weite Öffnung in den dorsalen Theil des Darmcöcum zu entleeren. Es sind dünnhäutige, weite Canäle, welche über ihre ganze Oberfläche hin mit voluminösen, gelbbraun gefärbten Anhängen versehen sind. Letztere zeigen sehr verschiedenartige Formen, sind besonders in der Nähe der Leber stark entwickelt und flottiren, wie bei den meisten Decapoden, frei in dem Harnsacke.

Als Anhangsorgan des Enddarmes haben wir schließlich des Tintenbeutels zu gedenken. Dieses Organ stellt einen sehr großen, birnförmigen Sack dar, welcher, unmittelbar von der Körperhaut überdeckt, den ganzen vorderen ventralen Theil des Eingeweidesackes ausfüllt. Er wird rückwärts von der Leber begrenzt und ist wie diese reichlich mit Bindegewebe umgeben. Nach vorn verschmälert er sich mehr und mehr und mündet schließlich neben der Afteröffnung in das obere Ende des Mastdarmes aus, ohne einen eigentlichen Ausführungsgang zu bilden.

Die Leibeshöhle von Thysanoteuthis ist ein großer Raum, der vom Peritoneum begrenzt wird und nur mittelst zweier ungefähr symmetrisch gelagerter schlitzförmiger Öffnungen mit der Außenwelt in Verbindung steht. Letztere münden in den Harnsack aus und befinden sich etwas seitlich von der Basis der Harnsackpapillen. Die rechte Mündung ist mehr erweitert als die linke. Solche paarige Öffnungen treten, wie aus meinen demnächst im »Niederländ. Archiv für Zoologie« erscheinenden Untersuchungen über die Excretionsorgane der Cephalopoden mit Sicherheit hervorgeht, bei allen Decapoden regelmäßig auf

Digitized by Google

und bieten bezüglich ihrer Lage eine merkwürdige Übereinstimmung dar. Bei den Octopoden sind die zwei Öffnungen, durch welche das sogenannte Wassergefäßsystem mit den Harnsäcken in Verbindung tritt, ganz ähnlich gelagert. Demnach wird es sehr wahrscheinlich, dass das Wassergefäßsystem der Octopoden und die Leibeshöhle der Decapoden im phylogenetischen Sinne als gemeinsamen Ursprunges anzusehen und von der Pericardialhöhle des Nautilus abzuleiten sind. Diese und noch andere eigenthümliche Verhältnisse wird man in meiner noch zu veröffentlichenden Arbeit näher erörtert finden.

Bei Thysanoteuthis verengert sich die Leibeshöhle ziemlich kegelförmig auf jeder Seite gegen die Mündungen zu und zeigt so ein Verhalten, welches sich ebenfalls bei den meisten Decapoden nachweisen lässt. Nach hinten dehnt sie sich bis zum aboralen Körperpole aus, nach oben wird sie unmittelbar von dem Hornblatte begrenzt. Sie enthält verschiedene Organe, meistens von rein vegetativer Bedeutung, nämlich den Magen, den Blindsack, die Kiemenherzen, das arterielle Herz und schließlich die Geschlechtsdrüse. Daher können wir sie passend als Visceropericardialhöhle bezeichnen.

Das Gefäßsystem gehört gewiss zu den interessantesten Organsystemen unseres Thieres, weil es in mancher Beziehung mit dem von Ommastrephes (Ögopsiden), in manchen Punkten aber auch mit dem von Loligo (Myopsiden) übereinstimmt und demnach einen nicht zu verkennenden Übergang zwischen Beiden darstellt. Ich behalte mir vor, diese Verhältnisse erst unten näher aus einander zu setzen, wenn wir zur Besprechung der systematischen Stellung von Thysanoteuthis übergehen.

Das arterielle Herz ist median in der Visceropericardialhöhle gelegen und hängt nur ventralwärts mit deren Wand zusammen. Seiner Form nach stimmt es vollkommen mit dem von Loligo überein. Rechts sendet es nach vorn die stark entwickelte Arteria cephalica aus, welche sofort die Wand der Leibeshöhle durchbohrt und von da an den Ösophagus bis zum Kopfe begleitet. Sie verläuft also, wie dieser, dorsal von der Leber und entsendet verschiedene Zweige, welche vor Allem den Mantel und die Leber zu ernähren haben. Die Arteria abdominalis, ebenfalls ein starkes Gefäß, entspringt vom hinteren Pole des Herzens und verläuft gerade in der Medianlinie nach hinten, um sich bald in drei Äste zu spalten, von denen die zwei seitlichen lateralwärts, theilweise frei durch die Kiemenhöhle, zum Mantel und zu den Flossen gehen, während der dritte sogleich aus dem Eingeweidesack hervortritt, um den Bauchtheil des Mantels zu versorgen.

Digitized by Google

Das dritte arterielle Gefäß, welches das Herz entsendet, ist die im Verhältnis zu den beiden anderen Arterien sehr schwach entwickelte Arteria genitalis. Diese entspringt am vorderen Theile des Herzens und verläuft zwischen Magen und Blindsack, von der Vena genitalis begleitet, zur oberen Spitze der Geschlechtsdrüse.

Was das Venensystem anbelangt, so haben wir erstens die mächtige Hohlvene oder Vena cava (Fig. 2 *v.c*) zu nennen, welche das venöse Blut vom Kopfe und großentheils auch von den Eingeweiden sammelt. Die Vena cava verläuft etwas rechts von der Medianlinie, zwischen Tintenbeutel und ventraler Körperhaut nach hinten. Unterwegs nimmt sie Venen von der Leber und vom Tintenbeutel (*y*) auf. Dann tritt sie in den Harnsack ein, hängt überall mit dessen dorsaler Wand zusammen und verläuft ventral vom arteriellen Herzen, wie das auch bei Ommastrephes geschieht. Während des Verlaufs durch den Harnsack kreuzt sie sich mit dem Mitteldarm und nimmt verschiedene in jenen hineinragende Gefäße auf, von denen sowohl die Rectal- und Lebervene (*v.r*), als auch die beiden Gefäße, welche überall die Lebergänge begleiten und sich über deren Anhängen verzweigen (*v.s*), zu erwähnen sind. Die Vene, welche vom linken Lebergang stammt, giebt nach hinten einen starken Ast ab, der als Vena genitalis (*v.g*) in die Leibeshöhle eintritt und links vom Magen zum Ovarium verläuft. Die breite Vena cava setzt sich dann durch den Harnsack weiter nach hinten fort und bildet endlich eine Art Sinus, welcher sich in zwei mächtige divergirende Schenkel (*vc,*) theilt, die lateralwärts zu den Kiemenherzen (*c.br*) führen. Die Öffnungen, durch welche diese Gefäße mit letzteren in Verbindung treten, sind groß und haben eine längliche, ovale Gestalt. Gerade vor der Mündung nimmt jeder Schenkel der Vena cava noch eine vordere und eine hintere Vene

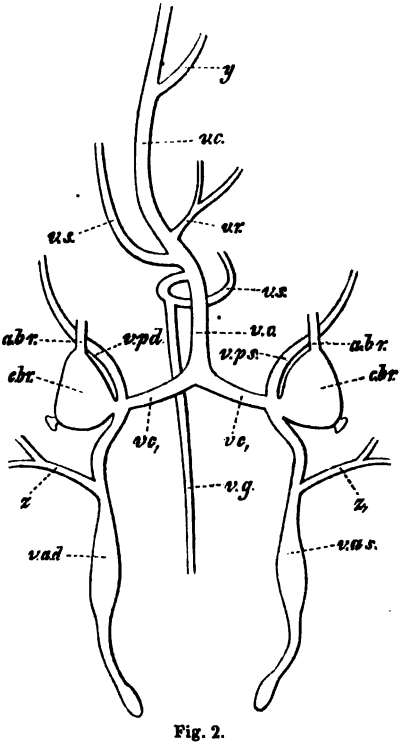


Fig. 2.

Digitized by Google

auf. Erstere (*v.pd* und *v.ps*) sammelt das Blut aus den vorderen Theilen des Mantels, verläuft dorsal von der Kieme und wendet sich dann medianwärts, um bis zur Mündung in den Harnsack hineinzuragen und sich während dieses Verlaufes mit der vorderen Kapselwand des Kiemenherzens zu verbinden. Letztere (*v.ad* und *v.as*) hängt, wenn wir ihren Weg von der Mündung aus verfolgen, anfänglich mit der hinteren medianen Kapselwand des Kiemenherzens zusammen, indem sie, wie die vordere Mantelvene, in die Harnblase hineinragt. Dann durchbohrt sie deren hintere Wand, verläuft zwischen der Körperhaut und der unteren Wand der Leibeshöhle nach hinten und erweitert sich, nach der Abgabe eines lateralen Astes (*z* und *z,*), zu einem länglichen sinusartigen Raum. Nachdem das Gefäß sich wieder verengert hat, durchbricht es die Wand der Visceropericardialhöhle und endet ganz eigenthümlich in einem blinden, in letztere frei hervorragenden Sack, den ich mit geronnenem, bläulichem, venösem Blute prall angefüllt fand. Die Möglichkeit, dass ein so stark entwickeltes Gefäß plötzlich blindsackartig aufhören kann, war mir bis jetzt völlig unbekannt. Wahrscheinlich haben wir hier eine pathologische Erscheinung vor uns, denn bei den übrigen Decapoden, welche derartige Venae abdominales besitzen, verlaufen letztere bis zu den hinteren Mantelpartien, um von da aus das venöse Blut zu sammeln.

Die beiden Kiemenherzen (Fig. 2 *c.br*) sind, wie die oben beschriebenen lateralen Venenstämme, vollkommen symmetrisch entwickelt. Sie sind groß und dickwandig, haben eine sackförmige, ziemlich platte Gestalt und sind mit einem seitlichen hinteren Anhange in Form eines Knopfes versehen. Jedes Kiemenherz liegt in einer seitlichen Tasche der Leibeshöhle, welche man also als Kiemenherzkapsel zu betrachten hat, und ist nur vorn median mit deren Wand verbunden. Nach vorn entsendet sie je eine Arteria branchialis (Fig. 2 *a.br*), welche das gesammte venöse Blut zum Athmungsorgan hinführt. Das dort arteriell gewordene Blut sammelt sich in die ventral von der Kieme verlaufende Vena branchialis, welche als ein starkes Gefäß die Wand der Leibeshöhle durchbohrt, um sofort in den lateralen Theil der Herzkammer zu münden.

Die Kiemenhöhle stellt einen großen, freien Athmungsraum dar, welcher sich über die ganze Bauchfläche des Thieres ausdehnt. Eine ventrale Verbindung des Mantels mit dem Eingeweidesacke findet nicht statt. Nur ganz hinten, von der Stelle ab, wo die ventrale Mantelarterie in den Mantel eintritt, hangen Beide durch eine sehr dünne mediane Bindegewebswand mit einander zusammen. Die Kiemen

Digitized by Google

charakterisiren sich durch ihre schmale, sehr in die Länge gezogene Gestalt. Die Gefäßverzweigungen bieten nichts Besonderes und Neues dar. Jede Kieme besteht aus etwa 60 Blättchen, welche sich gegen die vordere Spitze hin allmählich verkleinern, und ist an der Rückenseite überall durch ein langgestrecktes Organ, das seiner Lage und seinem Habitus nach als die sogenannte Milz anzusprechen ist, mit dem Mantel verbunden. Die Milz hat im Querschnitt die Form eines Dreiecks, dessen Basis mit der lateralen Mantelvene und dessen Spitze mit der Arteria branchialis zusammenhängt. Zerzupfungsbilder lehrten mich, dass das Organ hauptsächlich aus einem Complexe großer runder Zellen besteht, welche mit deutlichen Kernen versehen sind.

Als Excretionsorgane fungiren die auch bei anderen Cephalopoden weit verbreiteten Venenanhänge. Sie liegen bei Thysanoteuthis in einem geräumigen unpaaren Harnsacke, welcher sich zwischen die Kiemen erstreckt und bauchwärts direct von der Körperhaut überdeckt wird. Der Harnsack hat eine unregelmäßige Gestalt, da seine Form von den verschiedenen umliegenden Eingeweidetheilen bestimmt wird. Nach vorn wird er von der Leber und von dem Tintenbeutel, nach oben von der Leibeshöhle begrenzt, mit welch letzterer er durch die oben erwähnten Öffnungen in Verbindung steht. Er öffnet sich in die Mantelhöhle durch zwei kurze symmetrische, nach innen von den Kiemen gelegene Ausführgänge, welche in dieselbe papillenförmig hineinragen und auf der Innenfläche eine deutliche Längsfaltung zeigen. Die excretorischen Venenanhänge sind als scharf gesonderte Organe von verschiedener Form und Größe ausgebildet. Sie bedecken in reicher Anzahl die in den Harnsack hineinragenden Venen, zu denen vor Allen die Vena cava und deren beide Schenkel, die Venae abdominales, die vorderen Mantelvenen und die venösen Gefäße, welche die Lebergänge begleiten, zu rechnen sind. Wie schon oben dargestellt wurde, nimmt der Harnsack außer den Excretionsorganen auch die mächtig entwickelten Anhänge der Lebergänge auf.

Über das Geschlechtssystem von Thysanoteuthis wäre schließlich noch Folgendes beizubringen. Wie bei den meisten weiblichen Cephalopoden zeigt es keine hohe Complication und besteht lediglich aus einer Geschlechtsdrüse nebst zwei symmetrisch gelagerten Oviducten, in deren Verlauf je eine Eileiterdrüse eingeschaltet ist. Das Ovarium bildet eine große, längliche Drüse, welche im hinteren Theile der Leibeshöhle ungefähr median gelegen ist. Es hängt nirgends mit deren Wand zusammen und wird in seiner natürlichen Lage erhalten, indem es an einer Seite überall von dem schon oben erwähnten

Digitized by Google

muskulösen Bindegewebsstrange getragen wird, welcher den Magen mit dem aboralen Pole der Leibeshöhle verbindet. Letztere fungirt als Genitalkapsel und nimmt die Geschlechtsproducte auf, welche dann weiter durch die zwei Oviducte nach außen entleert werden. Die Eileiter sind symmetrisch gelagert und münden jederseits mit einer feinen Öffnung in die Visceropericardialhöhle ein. Im Anfange bilden sie enge Canäle (Fig. 3 *ov*), nach vorn aber, während des lateralen Verlaufs zwischen Körperhaut und Kiemenherzkapsel, erweitern sie sich plötzlich, um in die länglichen Eileiterdrüsen überzugehen (*glod*). Viel weniger scharf ist die Grenze dieser letzteren gegen den vorderen Abschnitt der Oviducte ausgesprochen. Jeder Eileiter verengert sich allmählich, verläuft dorsal von der zugehörigen Kieme und mündet endlich mit einer schräg gestellten, verhältnismäßig weiten Öffnung in die Mantelhöhle aus. Die Eileitermündungen befinden sich zu beiden Seiten der Harnsackpapillen, sind aber mehr den Kiemen genähert und liegen sogar in deren Winkel. Medianwärts von jedem Oviduct bildet die Körperhaut eine sackförmige blinde Einstülpung (*s*), welche sich bis zur Mitte des verengerten Theiles des Ausführganges ausdehnt.

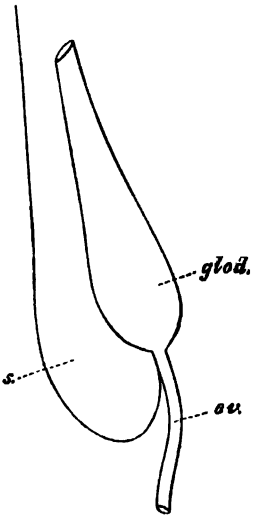


Fig. 3.

Als accessorische Organe des weiblichen Geschlechtsapparates haben wir noch der Nidamentaldrüsen zu gedenken. Dieses sind zwei schmale, cylindrische Drüsen, welche ungefähr symmetrisch nach innen von den Kiemenherzen liegen. Sie hangen durch Bindegewebe mit der ventralen Körperhaut zusammen, ragen im Übrigen aber frei in die Mantelhöhle hinein. Im Verhältnis zu den anderen Organen des Thieres waren sie nur sehr schwach ausgebildet, bieten jedoch während der Brunstzeit wahrscheinlich ein anderes Verhalten dar.

Nach diesen anatomischen Notizen mögen zum Schlusse noch einige kurze Bemerkungen über die systematische Stellung von Thysanoteuthis rhombus ihren Platz finden. Wenn wir den anatomischen Bau der verschiedenen Organsysteme unseres Thieres näher in Betracht ziehen und ihn mit den bis jetzt, sei es auch sehr lückenhaft, bekannten Organisationsverhältnissen anderer Ögopsidengattungen vergleichen, so stellt sich meiner Meinung nach als sicher

Digitized by Google

heraus, dass Thysanoteuthis unter die nächsten Verwandten von Ommastrephes einzureihen ist, weil die Anatomie dieser beiden Gattungen in zahlreichen Punkten eine vollkommene Übereinstimmung darbietet. Als Repräsentant des letzteren Genus wollen wir hier speciell Ommastrephes sagittatus näher ins Auge fassen, weil die Art O. todarus sich vielleicht besser an die Onychoteuthiden anknüpfen lässt, und in diesem Falle zu einer anderen Differenzirungsreihe gehört.

Die nahe Verwandtschaft zwischen Ommastrephes sagittatus und Thysanoteuthis rhombus wird u. A. durch folgende, Beiden eigene anatomische Merkmale ausgedrückt:

1) durch Habitus, Entwicklung und Lagerungsverhältnisse des ganzen Darmapparates (nur der Blindsack von Ommastrephes macht in so fern eine Ausnahme, als er keine Spiralform aufzuweisen hat);

2) durch die Ausbildung der Leibeshöhle;

3) durch die Art, in welcher letztere mit der Harnblase in Verbindung steht, und

4) die verschiedenen Eingeweidetheile nebst Geschlechtsdrüse aufnimmt;

5) durch Charakter und Gestalt des Harnsackes;

6) durch die Ausbildung des Venensystems (vor Allem durch den Verlauf und die Lage der Vena cava);

7) durch den Habitus der mit den Lebergängen verbundenen Drüsenorgane;

8) durch das Vorkommen doppelter Eileiter;

9) durch Anwesenheit und Form der Nidamentaldrüsen u. s. w.

Abgesehen von diesen und anderen für beide Ögopsiden gemeinsamen Charakteren mag noch auf einige interessante anatomische Merkmale von Thysanoteuthis hingedeutet werden, die, so viel mir bekannt ist, allen übrigen Ögopsiden fehlen. Gerade diesen Merkmalen müssen wir eine besondere Wichtigkeit beilegen, weil sie auch in der höher differenzirten Gruppe der Myopsidae nachzuweisen sind. Unter letzteren ist es speciell das Genus Loligo, welches im anatomischen Sinne einige klar ausgesprochene Beziehungen zu Thysanoteuthis erkennen lässt. So schließt es sich z. B. durch Form und Ausbildung des arteriellen Herzens, durch Habitus und Verzweigungsmodus der Arteria abdominalis und durch die Gestalt der Geschlechtsdrüse unverkennbar an Thysanoteuthis an. Als eine Stütze der Verwandtschaftsbeziehungen, welche letztere Form zu den höher differenzirten Myopsiden erkennen lässt, muss ich auch anführen, dass Thysanoteuthis einer die Ganglia stellata verbindenden Quercommissur entbehrt, dass hingegen deutlich

Digitized by Google

entwickelte Harnsackpapillen auftreten, welche meines Wissens allen übrigen Ögopsiden fehlen.

Als Hauptresultat für die Phylogenie der Decapoden ergiebt sich also aus diesen Erwägungen, dass Thysanoteuthis rhombus ein Verbindungsglied zwischen Ommastrephes und Loligo bildet, mithin eine bis jetzt unbekannte Übergangsform zwischen Ögopsiden und Myopsiden darstellt. Damit ist natürlich durchaus nicht gesagt, dass Ommastrephes und Loligo etwa durch Thysanoteuthis direct mit einander zu vereinigen wären und die anderen Formen, welche bestimmte Merkmale der Myopsiden und Ögopsiden gemein haben (wie z. B. Sepioteuthis), als minder wichtig betrachtet werden müssten. Im Gegentheil, die noch sehr geringe anatomische Kenntnis der jetzt lebenden Ögopsiden und deren weit aus einander gehenden Differenzirungen zeigen uns vielmehr die Unmöglichkeit, mit Hilfe unserer bisherigen Erfahrungen eine genaue phylogenetische Entwicklungsreihe der Decapoden aufzustellen.

Haag, April 1880.

Digitized by Google

Vergleichende Übersicht über das Erscheinen gröfserer pelagischer Thiere und Bemerkungen über Fortpflanzungsverhältnisse einiger Seethiere im Aquarium.

Von

Richard Schmidtlein.

A. Vergleichende Übersicht über das Erscheinen gröfserer pelagischer Thiere während des Jahres 1879.

Die Aufzeichnungen über die Bewegung der pelagischen Thierwelt, welche wir in beifolgender Tabelle zusammengestellt haben, gewähren, verglichen mit den Beobachtungen der vergangenen Jahre, in so fern ein Interesse, als sie theils manche unserer Ansichten über die Regel, denen die Bewegung folgt, bestätigen, theils manche von den bereits bekannten völlig abweichende Ergebnisse geliefert haben.

Mit ziemlicher Sicherheit lässt sich an der Hand der hisherigen Erfahrungen eine zweimalige jährliche Periode als Haupterscheinungszeit für die Mehrzahl der pelagischen Thiere erkennen; sie umfasst die fünf ersten und drei letzten Monate des Jahres, so dass vom October bis zum Mai des nächsten Jahres die meisten der beobachteten Formen auftreten. Hierher zählen besonders die Siphonophoren, Hydromedusen und Ctenophoren, so wie die Pteropoden und Heteropoden, Phyllirrhoe und Phronima. Die Zwischenperiode von Juni bis October wird durch eine auffallende Armuth an Gattungen charakterisirt, indem die Siphonophoren fast vollständig fehlen, auch Hydroidquallen nur spärlich auftreten, dagegen einzelne Gattungen, wie Rhizostoma, Pelagia, Cassiopeia u. a. die dominirenden Erscheinungen werden. Häufig treten dann auch Schwärme von Salpen und Eucharis, kurz von Formen hervor, die das ganze Jahr hindurch zu den gewöhnlichsten pelagischen Schwimmern gehören.

Digitized by Google

Constant und in seiner Abhängigkeit von den Factoren der Witterung verständlich ist das Auftreten der blaugefärbten oceanischen Cosmopoliten Velella, Porpita und Physalia, mit denen zeitweilig auch manche seltenere Gäste, wie Janthina, Lepas fascicularis und pelagische Cephalopoden erscheinen. Diese Thiere pflegen nur nach anhaltenden und heftigen Südstürmen im Golfe sich zu zeigen; da sie nun fast alle durch Organisationsverhältnisse an ein Leben auf der Oberfläche des Meeres angepasst sind (man denke an den Kamm von Velella, die Blase der Physalien, das Floß der Janthinen und die Anpassung der Lepaden an das Leben auf treibendem Holz u. dergl.), so wird ihr Erscheinen unter dem Einflusse des Sturmes und der Wellenbewegung begreiflich. Unter diesen ist Velella die häufigste und man kann sicher sein, nach schwerem Sirocco oder Libeccio die Thiere in großer Zahl zu erhalten. Porpita hingegen tritt nur vereinzelt auf und gelangt mehr durch Zufall in die Hände der Fischer. Am seltensten war bisher Physalia geblieben; um so überraschender war es daher, als im April vorigen Jahres die Thiere in größerer Zahl im Golfe erschienen und auch in den drei folgenden Monaten in schönen großen Exemplaren gebracht wurden. Wir erhielten im Ganzen etwa zwanzig Stück von diesem Thiere, das nach den Aussagen der Fischer seit mehr als zehn Jahren nicht mehr in solcher Zahl im Golfe gesehen worden war. Unter den ähnlichen Fällen von plötzlichem Erscheinen oder Ausbleiben von pelagischen Thieren in verschiedenen Jahren heben wir noch hervor: Pyrosoma, das wir 1875 kaum in einem Dutzend Exemplaren erhielten, während der Juni 1877 eine ganze Fülle davon brachte; 1879 fehlte es bis zum September ganz. Ferner Pterotrachea coronata, im Frühling 1879 ein gewöhnliches Thier, im folgenden Jahre fast vollständig fehlend. Charybdaca erhielten wir erst seit den letzten drei Jahren und zwar immer vereinzelt; erst im November 1879 erschien sie in größerer Zahl. Der folgende December brachte zum ersten Male eine Unzahl von Oceania pileata und im selben Jahre lernten wir eine schöne Aequorea kennen, die in den Monaten Juli und August in Schwärmen den Golf erfüllte.

In der von den früheren Tabellen abweichenden Nomenclatur der Ctenophoren bin ich Chun[1] gefolgt. Es entspricht demnach die Callianira bialata der Eschscholtzia cordata, Hormiphora plumosa der Cydippe und Eucharis multicornis der Chiajea der älteren Tabelle.

---

[1] Carl Chun, Die im Golfe von Neapel erscheinenden Rippenquallen. In den Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. I. p. 180.

Digitized by Google

Name	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Bemerkungen
a. Siphonophora.													
Athorybia rosacea Esch.											1		Wenige vereinzelte Exemplare.
Physophora Philippi Köll.			1									1	Im Ganzen drei Exemplare.
Physalia sp.				2	2	3	2						
Forskalia contorta M. Edw.	2	1	3	1							2	3	
Agalma Sarsii Leuckart	1												
Halistemma rubrum Vogt	1	1									1	5	
Apolemia uvaria Les.		2	3	1	2		1					1	
Rhizophysa filiformis Forsk.	1	1	2	1					1	1			
Hippopodius neapolitanus Köll.	1	2	3	2	2						1	2	
Praya diphyes Blainv.			1	4	1							1	
Abyla pentagona Esch.	3				1						1	3	
Velella spirans Esch.	1	1	1	5	4								
Porpita mediterranea Esch.								1	1				
b. Acalephae u. Hydroidae.													
Pelagia noctiluca Pér. Les.	4	4	2	4	4						1		
Rhizostoma pulmo L.	5	2	3	4	6	6	5	6	5	1	5	2	
Cassiopeia borbonica D. Ch.								4	6	5	4		
Carmarina hastata E. H.	2	2	3	5	5	1		1	1	2	3	1	
Charybdaea marsupialis Pér. Les.	1								1	4	5	1	
Tima flavilabris Esch.							1	1	1	1			
Aegineta flavescens Ggbr.		1	1	1							1	2	
Lizzia Köllikeri Ggbr.		1	2	3								1	
Oceania conica Esch.	1			2									
Oceania pileata Pér.											2	6	
Cosmetira punctata E. H.											1		
Aequorea sp.				1			5	6	1	1	1		
c. Ctenophorae.													
Beroe ovata Esch.	5	6	6	6	6		3	4	2	3	4	2	
Callianira bialata D. Ch.	1	1									2		
Hormiphora plumosa Ag.				1									
Cestus Veneris Les.	5	4	6	6	3	1	2	3		1	3	4	
Eucharis multicornis Esch.	2	1	2	1	3	6	6	6	4	4	4	1	
Bolina hydatina Chun		1											
Haeckelia rubra Car.									1	1	1		
Lampetia Pancerina Chun											1		
d. Tunicata.													
Salpa democratica Forsk.	1	1	1		1		6	4					
Salpa maxima africana Forsk.	1	1	1	5	6	6	5	1	1	1	1		
Salpa pinnata Forsk.	1	4	1	1	2	6	5	6	6	5	4		
Salpa fusiformis Cuv.		1											
Salpa bicaudata							1	1	1		2		
Salpa atlantica				1									
Pyrosoma elegans Les.									1	4	5	6	
e. Pteropoda.													
Hyalaea tridentata Lam.		1	1		1			1	2	4	1		
Hyalaea complanata Ggbr.								1					

Digitized by Google

Name	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Bemerkungen
Cymbulia Peronii Cuv.	3	1	1	1							1	1	Ein kleiner Schwarm im Januar.
Tiedemannia neapolitana v. Ben.											1		
Pneumodermon violaceum d'Orb.			1										
Clio sp.												2	
f. Heteropoda.													
Pterotrachea coronata Forsk.			2	1	1							1	
Pterotrachea mutica Les.		4	4	3	1		2		1		1		
Carinaria mediterranea Lam.		2	2	1									
Atlanta Peronii Les.			1	1	1								
Oxygyrus Keraudrenii Les.					1								
g. Gastropoda.													
Phyllirrhoe bucephala Pér.	2	3	1	2			2	4			1	1	
Janthina bicolor Menke					1								
h. Crustacea.													
Phronima sedentaria Forsk.	1	3	4	1			1			2	3	5	
Lepas fascicularis Ellis					1								

B. Bemerkungen über Fortpflanzungsverhältnisse einiger Seethiere im Aquarium, so wie über die Culturen in demselben.

Die nachstehende Übersicht der Trächtigkeits- und Eiablageperioden bildet die Fortsetzung der im ersten Hefte des ersten Bandes dieser Zeitschrift veröffentlichten Tabelle und umfasst die Aufzeichnungen vom August 1878 bis Juni 1880. Wir haben dabei zunächst nur das wesentlich Neue hervorgehoben, außer welchem der größere Theil der bereits publicirten Fälle zur wiederholten Beobachtung kam. Wie zu erwarten stand, ergab sich dabei für eine Zahl von Thieren eine Erweiterung der Trächtigkeitsperioden theils der Zeit, theils der Zahl nach. Die günstigsten Objecte für solche Beobachtungen lieferten die ausdauernden Aquariumthiere, deren größere Arten, namentlich von Arthropoden und Mollusken, unter fortgesetzter Pflege sich wiederholt paaren und ihre Eier, resp. junge Brut in Menge in den Behältern absetzen. Wir nennen als Beispiele von ersteren namentlich Maja squinado und verrucosa, die das Paarungsgeschäft vom Januar bis zum Juli betreiben. In den Frühlingsmonaten, der Hauptzeit, trifft man viele Thiere in Begattung, welche nach manchen vergeblichen Versuchen, die langen unbehilflichen Beine in die richtige gegenseitige

Digitized by Google

Lage zu bringen, in der Weise bewerkstelligt wird, dass sich die Thiere mit zugekehrten Brustseiten und aufgeklappten, in einander geschobenen Postabdomen umklammern, wobei das Männchen nach unten zu liegen kommt und mit den Scheren des vergrößerten ersten Fußpaares den Rand der Orbitalhöhlen des Weibchens packt. Nach der Paarung, welche oft über eine Stunde währt, sitzt das Männchen über dem nun gleichfalls in gewöhnlicher Sitzstellung ruhenden Weibchen und vertheidigt es durch Anschlagen mit den Scheren gegen die Nebenbuhler. Die Zoëen von diesen Thieren haben wir im Aquarium nicht ausschlüpfen sehen, wohl aber haben die in demselben Bassin befindlichen Palinuren im April mehrere große Schwärme von Phyllosoma geliefert, die dem Lichte zuwanderten und, durch die Circulationsströmung des Wassers an bestimmte Stellen zusammengetrieben, mit leichter Mühe gesammelt werden konnten. Bei den Hummern hat der Umstand, dass die im Ganzen seltenen Thiere meist ohne Wasser in Körben zum Verkauf angeboten werden, wodurch die Eier meist abgestorben an uns gelangen, andererseits aber die im Aquarium lebenden Thiere trotz ihrer Paarungslust bisher nur selten Eier producirten, die Beobachtung gehindert.

Von den Mollusken sind Loligo und Sepia, Aplysia und die Dorisarten die eifrigsten Eierproducenten. Bei Loligo, der im Winter nur schlecht im Aquarium ausdauert, in diesem Frühling indessen zum ersten Male durch Fütterung mit Garneelen und Fischen in einem größeren Bassin längere Zeit lebend erhalten werden konnte (Maximum 1 Monat bei einem Exemplar), hält es nicht schwer, größere Mengen Eier zu erhalten. Sie legen dieselben, meist einige Tage nach ihrer Gefangennahme, gemeinschaftlich an Posidonien oder Felsen ab, wodurch große Quasten aus den bekannten Gallertwalzen gebildet werden.

Die Sepien, für welche wir im ersten Berichte die Monate Februar und März als Eiablagezeit angegeben haben, legen noch im Juni eifrig ihre Eikapseln an die zu diesem Zwecke aufgestellten Sträucher ab. Die Hauptzeit ist auch hier der Frühling, in dem die Thiere gleichzeitig so reichlich von den Fischern gebracht werden, dass die Paarungsspiele mit dem brillanten Farbenspiele der eiferstüchtigen Männchen, die Copula und das Eierlegen unter beständiger Überwachung und Aneiferung derselben täglich zur Beobachtung gelangen.

Die Aplysien übertreffen durch ihre Eierproduction alle bisher in der Pflege des Aquariums gewesenen größeren Thiere. Bei ihrer Häufigkeit und der Leichtigkeit der Futterbeschaffung sind sie ohne Mühe einzubürgern und setzen ihre bald schwefelgelben, bald braunen

Digitized by Google

oder violetten harten Gallertschnüre, zu Knäueln oder Fladen verklebt oder wie lange Bindfäden ausgespannt, an die Glasscheiben, Felsen und auf dem Kiesboden ab, wobei sie gern in den Winkeln des Behälters zu unförmlichen schwarzen Klumpen vereinigt beisammensitzen und ihr Geschäft nur unterbrechen, um die in reichlichen Mengen verabfolgten Ulven mit erstaunlicher Schnelligkeit zu verzehren. Dazwischen legen die Dorisarten, Tethys, Pleurobranchus und Pleurobranchaea ihre zarten, bei jeder Bewegung des Wassers wie Schleier flatternden Gallertbänder, weiß oder von gelber Farbe, an das Gestein; doch haben wir von allen diesen Thieren bisher keine Brut zu erhalten vermocht.

Die Fische haben trotz des Umstandes, dass die meisten Arten sich sehr gut an das Gefangenleben gewöhnen, nur sehr geringe Gelegenheit geboten, ihr Fortpflanzungsgeschäft zu beobachten. Mit Ausnahme der Selachier, deren Paarung und Eiablage resp. Lebendiggebären wir bereits im ersten Bande der Mittheilungen (p. 2) beschrieben haben, sind nur wenige Arten von Fischen zur Fortpflanzung gelangt. Nach unserer Ansicht bedarf es hierzu besonderer Einrichtungen für künstliche Fischzucht, da in den Aquarien die Verschleppung und Vernichtung der Brut durch die Circulation und die Mitbewohner kaum verhindert werden kann.

Von den niederen Thieren, die ohne besondere Pflege in den Aquarien sich fortpflanzen und vermehren, sind namentlich die Actinien, Hydroiden, Bryozoen und Ascidien der Aufmerksamkeit werth. Wir ergreifen die Gelegenheit, an dieser Stelle zu erwähnen, wie vorzüglich überhaupt das Wachsthum und die Entwicklung der niederen Thierwelt in den Becken des Aquariums von Statten geht und wie das dichte farbige Organismenkleid, das die Felswände vieler Behälter als natürlicher Schmuck belebt, Zeugnis ablegt für die treffliche Beschaffenheit des Seewassers und die zweckmäßige Einrichtung der Bassins. Ja, so günstige Existenzbedingungen finden manche dieser Organismen, namentlich auch die pflanzlichen (Oscillarien, Derbesia, Diatomeen), dass sie die Culturen von festsitzenden Thieren überwuchern und ersticken würden, wenn man die befallenen Objecte nicht rechtzeitig entfernte.

Diese Aquariumfauna und Flora von selbständigen Ansiedlern wechselt nach den Jahren und Jahreszeiten, so wie nach der Lage, Ausstattung und Einwohnerschaft der Bassins in ganz charakteristischer Weise und auch die Zeitdauer, durch welche ein Bassin in ununterbrochener Verwendung steht, prägt sich häufig sehr deutlich in dem

Digitized by Google

Habitus seiner Felsfauna aus, wie aus den nachfolgenden Beispielen hervorgehen soll.

Den ersten Rang unter den freiwilligen Colonisten nahmen von jeher die zusammengesetzten Ascidien ein. Auf flachem und unbehauenem Gestein, auf Kalk, Tuff, Lava und den Glasscheiben in allen Bassins der Nord- und Südseite findet man die zierlichen Rosetten von Botryllus violaceus zu größeren und kleineren Flecken vereinigt; dazwischen Stöckchen von Botrylloides rotifer und Botryllus aurolineatus. Gegenwärtig dominirt in vielen Behältern das durchsichtige Pseudodidemnum crystallinum, eine Synascidie, welche im vergangenen Winter nach dem Umbau des Aquariums im Anthozoenbassin derart wucherte, dass zahlreiche Gorgonien, Sympodium, Antipathes und Spongien-Exemplare (Axinella und Myxilla) von den klumpigen Gallertmassen wie von einem Schmarotzer erstickt wurden.

Ein nicht minder merkwürdiges, mit dem Aquariumumbau zusammenhängendes Verhalten zeigt Ciona intestinalis unter den einfachen Ascidien. Dieselbe gehört zu den gemeinsten Repräsentanten derselben im Golfe und wird daher auch im Sommer und Herbst, wo sie große Colonien an den Pfählen der Badeanstalten bildet, in Menge zur Besetzung des Ascidienbassins verwendet. Seit dem im November vorigen Jahres vollendeten Umbau nun hat diese Ascidie durch eine überreiche Larvenproduction und die Vertheilung derselben durch die Strömung sich in einer Weise im ganzen Aquarium vermehrt und verbreitet, wie dies in den Vorjahren nicht im entferntesten der Fall gewesen war. Die Bassins der Sepien und Octopoden, der Aplysien und andere von bestimmten Fischen freie Bassins sind dergestalt von Hunderten dieser rasch wachsenden Mantelthiere bedeckt, dass der Fels unter dem Gewoge der milchweißen Röhren vollkommen verschwindet. Von dieser Winterbrut ist ein Theil gegenwärtig (Mitte Juni 1880) im Absterben begriffen; dagegen sind im Ascidienbassin selbst die Wände bereits wieder mit neuer, im Laufe des Monat Mai erzeugter Nachkommenschaft von durchschnittlich 4 Centimeter langen Thieren dicht besetzt; ein natürlicher Ascidienflor, der prächtig zu den künstlich gruppirten Cynthien und den anderen einfachen, aggregirten und zusammengesetzten Arten stimmt. In der letzten Zeit bemerken wir auch einzelne Exemplare von Styela gyrosa an der glatten Felswand des benachbarten Aplysienbassins angesiedelt. In Fischbecken, namentlich solchen, in denen Mugilarten, diese Hauptvertilger der kleinen Culturen, oder Exemplare von Box salpa und boops, Oblada melanura und Verwandte wohnen, können sich die Ascidien nur in einzelnen geschützten Spalten

Digitized by Google

des Gesteins einige Zeit halten, denn die Fische scheuern die Felsen vollkommen rein. Die Bryozoen, unter welchen Bugula die Hauptrolle spielt, sind nicht so allgemein verbreitet, als die Ascidien. Am reichsten ist gegenwärtig, wie es auch in früheren Jahren der Fall gewesen, die Abtheilung der Muraenen und Conger damit besetzt, deren Wände neben vereinzelten Cionen ein dichtes Kleid aus Bugulastöckchen, Zoanthus und Hydractinien tragen. Die beiden letzteren bedecken auch, einem weißen Schimmelüberzug ähnlich, die Krüge und Thonurnen, in denen die Muraenen hausen. Der Behälter ist mit reichlicher Circulation durch einen Stromgeber und den directen Überstrom aus dem großen Centralbassin versehen und an der Nordseite gelegen, die niemals directes Sonnenlicht empfängt. Die angrenzenden Bassins derselben Seite haben ähnliche Culturen, welche durch eine gewisse Einförmigkeit und negativ durch die Seltenheit pflanzlicher Gäste charakterisirt sind. Im Gegensatz hierzu steht die besonnte Südseite, an welcher namentlich der Diatomeenwuchs oft so stark wird, dass nur die Räumung und gründliche Reinigung das Übel für längere Zeit vermindert. Der Diatomeenmulm, welcher nach den Bestimmungen von Prof. Schmitz vorzugsweise aus »Melosira nummuloides, Achnanthes longipes und zahlreichen kleinen Arten aus den Gattungen Navicula, Pinnularia, Schizonema, Grammatophora, Synedra u. a. in bunter Menge und wechselnder Mischung« besteht, überzieht nicht nur die Felsen, Überstrommauern, die Kiesel des Bodens und andere Objecte, sondern auch lebende Thiere werden häufig in die braunen Flockenmassen eingehüllt; so im vergangenen Winter die Hummern, Langusten und Maja's, die, von der ungewohnten Kälte in eine Art von Schlafzustand versetzt, sich nur träge bewegten, das Putzgeschäft vernachlässigten und in Folge dessen ihre Panzer dicht mit Diatomeen überzogen hatten. Ein Hauptanziehungspunkt für diese Pflänzchen sind ferner die abgestorbenen und mit Derbesia bewachsenen Skelette von Antipathes larix, die bis zur Unkenntlichkeit von ihnen umhüllt werden und dann ein Centrum bilden, von dem die Infection der lebenden Culturen mit Diatomeen ausgeht. So werden Gorgonien und Gorgonella, Spongien und verwandte festsitzende Thiere von der Seuche ergriffen und namentlich in den Ruheperioden des Wachsthums bei niederer Temperatur leicht erstickt. Andererseits darf jedoch nicht vergessen werden, dass die Diatomeen als Nahrungsmaterial für eine große Menge von Organismen eine sehr wichtige Rolle spielen und daher in gewissen Schranken ihrer Vermehrung gehalten, die Pflege vieler Thiere wesentlich erleichtern.

Digitized by Google

Von anderen niederen Pflanzen erwähnen wir die Oscillarien, welche im Hochsommer als blaugrüne und carminrothe Membranen auf den Felswänden, und zwar namentlich an der scharfbeleuchteten Hinterwand der Behälter in der Nähe des Wasserspiegels erscheinen und sich im Laufe ihrer Entwicklung in langen, nach abwärts kriechenden Streifen ausbreiten, die bei der rothen Art wie herabfließendes Blut aussehen. Von den höheren Algen giebt es leider nur sehr wenige, die das Leben im Aquarium ertragen. Nach unseren Versuchen halten die derberen Arten von Cystosira und Sargassum, so wie einige Codiumspecies (C. bursa und elongatum) am besten aus; sie müssen stets mit den Steinen, auf denen sie wurzeln, verpflanzt werden.

Zarte Florideen dauern höchst selten einige Zeit aus. Doch theilt mir Dr. Berthold mit, dass im Astroidesbassin auf den mit dieser Coralle besetzten Steinen von Nisita neuerdings in lebhaftem Wachsthum begriffene und theilweise auch fructificirende Exemplare von Chylocladia sp., Antithamnion cruciatum und Pterothamnion Plumula beobachtet seien. — Dessgleichen finden sich zum ersten Male Ansiedlungen von Ulva lactuca an den Hinterwänden der Südbassins am Wasserspiegel. Ihr Auftreten ist in so fern begreiflich, als diese Alge jetzt reichlicher als sonst zur Fütterung von Fischen und Mollusken verwendet wird. — Endlich sei des Annelidenbassins Erwähnung gethan, das unter allen das reichste an selbständig entwickelten Organismen ist und, vorausgesetzt, dass kein Zwischenfall die ruhige Ausbildung stört, zu einem wahren Mikrokosmus wird. Es ist seiner Lage nach eine der im Centrum gelegenen kleineren Abtheilungen des Lichthofes und mit Spirographis, Protula, Myxicola, Vermetus, Serpula, Comatula, Cerianthus und vielen anderen kleinen Thieren besetzt. Hier nun in dem bunten Vielerlei der neben, über und durch einander wohnenden Geschöpfe, die ein nur selten gestörtes Stillleben führen, siedeln sich mit der Zeit die Keime der mannigfaltigsten Wesen an den ihnen zusagenden Standorten an und die anfänglich isolirt neben einander hingestellten Objecte verbinden sich auf das engste zu natürlichen Gruppen. Die Felswände bekleiden sich mit Cionen, Botryllen, Pseudodidemnum, Bryozoen und Hydroiden, an den Röhren der Sabellen sitzen Comatulalarven und junge Pentacta und die Anneliden selbst zeigen an den Röhren, deren im Aquarium neugebildete Stücke durch ihre Farbe sofort in die Augen fallen, so wie durch zahlreiche kleine Exemplare, in wie günstigen Lebensbedingungen sie sich befinden. Kleine Actinien, Zoanthus, junge Knospen von Tethya, Scyphistomen und Strobila von Hydromedusen, junge Terebellen, Holothu-

Digitized by Google

rienlarven und junge Thiere von Spirorbis sind gleichfalls in diesem Bassin zur Beobachtung gekommen. Letztere stammen aus dem Palinurenbehälter, von dem zu wiederholten Malen eine Verschleppung von Larven und jungen Thieren der Spirorbis ausging, in Folge welcher sie in vielen Bassins gleichzeitig auftraten. Bekanntlich ist dieses Thier eine die Langustenpanzer zu Tausenden als Commensale bewohnende Annelide, welche kleine posthornförmige Kalkröhrchen baut; sie kittet dieselben so fest an die Glasfenster der Aquarien, dass die Reinhaltung derselben dadurch nicht wenig erschwert wurde. —

Der Tabelle über die Laichzeit der Fische haben wir eine Anzahl Notizen über diesen Gegenstand beigefügt, welche in dem Werke: »La pesca nel golfo di Napoli von ACHILLE COSTA, Napoli 1871« enthalten sind. Da das Werk in zoologischen Kreisen nicht allzu verbreitet sein dürfte, und die betreffenden Angaben, in denen nur die Vulgärnamen der Fische genannt werden, leicht zu übersehen sind, so halten wir die Aufnahme derselben in unsere Tabelle aus praktischen Gründen für gerechtfertigt.

Neapel, den 17. Juni 1880.

Name	Zeit	Ort und Umstände	Gewährsmann	Bemerkungen
A. Coelenterata.				
Ascandra sp.	April	Geschlechtsreif.	Prof. METSCHNIKOFF	
Bunodes gemmacea .	Februar	Reife Eier.	Dr. ANDRES	
Phellia sp.	Juni	Sperma.	- -	
Sympodium coralloides	Juni (Anfang)	Schwärmlarven im Versuchsaquarium.	Dr. LANG	
Halistemma rubrum .	Dec., Januar	Geschlechtsreif.	Prof. METSCHNIKOFF	
Aegineta flavescens .	März	-	- -	
Atractylis arenosa . .	November	Auf Posidonien d. Mergellina. Gonothek. m. Planula.	Prof. DU PLESSIS	
Clytia Johnstonii . .	October	Nisita. Gonotheken mit beginnender Medusenbildung.	- - -	
Carmarina hastata . .	März	Geschlechtsreif.	Prof. METSCHNIKOFF	
Eudendrium racemosum (weibliche und männliche Colonien)	October	Nisita. Eier u. Zoospermien. Planulae im Aquarium.	Prof. DU PLESSIS	
Laomedea flexuosa . .	November	Auf Posidonien des Hafens v. Neapel. Gonotheken mit Eiern gefüllt.	- - -	
Obelia geniculata . .	-	Auf verschied. Objecten (Mytilus, Phallusia u. a.) im Hafen von Neapel. Gonotheken mit Medusen.	- - -	

Digitized by Google

Name	Zeit	Ort und Umstände	Gewährsmann	Bemerkungen
Sertularia Ellisii . . (Weibliche Colonien)	November	An den Pfeilern der Trajansbrücke b. Bajae. Gonotheken mit Eiern.	Prof. DU PLESSIS	
Liriope pygmaea . .	Febr.—Mai	Geschlechtsreif.	Prof. METSCHNIKOFF	
Nausithoe	Mitte Januar	Geschlechtsr. Exemplare im Auftrieb.	SCHMIDTLEIN	
Beroe ovatus	März, April	Desgleichen.	Prof. METSCHNIKOFF	
B. Echinodermata.				
Asterias tenuispina .	22. April	»Ein sechsarmiges Individuum theilt sich in ein vierarmiges und ein zweiarmiges (im großen Studienbassin).	Dr. LUDWIG	
- -	13. April	Ein achtarmig. theilt sich in zwei vierarmige Individuen.«	- -	
Asterina gibbosa . .	21. und 23. April	Legt zahlr. gelbe Eier an Steine im Versuchsaquar.	- -	
Stichopus regalis . .	Ende April	Auswerf. v. Sperma beobachtet.	SCHMIDTLEIN	
C. Vermes.				
Leptoplana alba . . .	Mitte Mai	Eier, in Häufchen verkittet (nicht in Platten).	Dr. LANG	
Phoronis hipocrepia .	Mai	»Sehr wenige geschlechtsr. Thiere fand ich im Winter und im Frühjahre; im Mai aber beginnt die Geschlechtsreife bei d. meisten Exemplaren.«	Prof. METSCHNIKOFF	
Proceros aurantiacus .	Ende Mai, Juni	Eierablage im Aquarium.	Dr. LANG	
Proceros melobesiarum				
Proceros tuberculatus .				
Prosthiostomum elongatum				
Thysanozoon Diesingii				
D. Arthropoda.				
Aega sp.	April	Junge Thiere.	Dr. P. MAYER	
Amathia Rissoana . .	Mai	Wenig entwickelte Eier.	- -	
Palinurus vulgaris . .	April	Phyllosomenschwärme im Aquarium.	SCHMIDTLEIN	
Palaemonetes varians .	April, Mai	Im süßen Wasser. Eier und Junge.	Dr. P. MAYER	
Scyllarus latus . . .	Juni	Frühe Stadien.	- -	
Squilla mantis . . .	-	Ziemlich weit entwickelte Eier.	- -	

Digitized by Google

Name	Zeit	Ort und Umstände	Gewährsmann	Bemerkungen
E. Mollusca.				
Pecten sp.	April	Zahllose j. Thiere auf d. Melobesien der Secca Benta palummo.	Schmidtlein	
Cerithium vulgatum .	Anf. Juni	Eiablage im Aquarium. Der Laich bildet weißedünne und unregelmäßig gewund. Schnüre, welche an das Glas u. die Felsen geklebt werden.	-	
Doris tuberculata . .	15. Novbr.	Eierablage im Aquarium.	Dr. Brock	
Gastropteron Meckelii	August	Viele junge Exemplare m. d. Dredge erhalten.	Schmidtlein	
Tritonium nodiferum .	13. Juni	Copula im Aquarium	-	
Loligo vulgaris . . .	Febr.—Ende Mai	Eierablage.	-	
Ommastrephes sagittatus	December	Geschlechtsreif.	Dr. Vigelius	
Rossia macrosoma . .	2. Hälfte November	-	- -	
Sepia officinalis . . .	Febr.—Mai	Eierablage.	Schmidtlein	
Sepiola Rondelettii . .	2. Hälfte November	Geschlechtsreif.	Dr. Vigelius	
F. Pisces.				
Amphioxus lanceolatus	18. Mai	Eiablage in den Aquarien.	Prof. Hoffmann	
	10. 11. Juni	Die Larven entwickeln sich regelmäßig bis zum 6. Tag.		
Belone acus	Mai	Geschlechtsreif.	- -	
Carcharias glaucus . .	-	Ein Weibchen mit 27 geburtsreifen lebenden Jungen im Uterus.	Schmidtlein	
Conger myrus ♂ . .	Mitte Nov.	Reifes Männchen. Fischmarkt.	Dr. Brock	
Crenilabrus griseus . .	April, Mai	Reife Eier.	Prof. Hoffmann	
Crenilabrus ocellatus .	- -	Künstliche Befruchtung. Die Eier entwickelten sich regelmäßig bis z. Ausschlüpfen.	- -	
Crenilabrus pavo . .	- -	Dessgleichen.	- -	
Ctenolabrus mediterraneus	- -	Reife Eier.	- -	
Gobius sp.	April, 1. Hälfte Mai	Auf Steinen d. Mergellina. Regelmäßige Entwicklung der Eier in den Aquarien.	- -	

Digitized by Google

Name	Zeit	Ort und Umstände	Gewährsmann	Bemerkungen
Gobius niger	April, 1. Hälfte Mai	Auf Steinen d. Mergellina. Regelmäßige Entwicklung der Eier in den Aquarien.	Prof. HOFFMANN	
Gobius minutus . . .	- -	Ibidem.	- -	
Heliastes chromis . .	Juni	Künstliche Befruchtung.	- -	
Julis Giofredi . . .	April, Mai, Juni	Eier im Auftrieb. Künstl. Befrucht. Regelmäßige Entwicklung bis zum Ausschlüpfen.	- -	
Julis vulgaris . . .	April, Mai	Ibidem.	- -	
Lophius piscatorius .	Ende April	Ein v. Eiern strotzendes ♀.	SCHMIDTLEIN	
Mustelus vulgaris . .	Mitte Juni	Junge Thiere im Aquarium.	-	
Scorpaena porcus . .	Mai, Juni	Eier im Auftrieb; Eiablage im Aquarium. Künstl. Befruchtung. Regelmäßige Entwicklung bis zum Ausschlüpfen.	Prof. HOFFMANN	
Scorpaena scropha . .				
Scyllium catulus . .	Mai, Juni	Copula u. Eiablage im Aquarium.	SCHMIDTLEIN	
Squatina angelus . .	Anf. März	Ausgereifte Junge.	-	
Syngnathus acus . .	April, Mai	Eier.	Prof. HOFFMANN	
Syngnathus phlegon .	- -	Eier.	- -	
- -	Ende Mai	Im Canal von Procida. In d. Morgenstunden schwimmen Hunderte von Thieren an der Oberfläche; darunter viele ♂ mit reifen Embryonen in der Bruttasche	SCHMIDTLEIN	Die Bruttaschen der Thiere sind theils ganz gefüllt, theils halb oder ganz geleert, häufig angefressen (v. Julis?).
Acipenser sturio . .	April u. Mai	In Schlammtiefen.	A. COSTA	Nähert sich im Frühling den Küsten (Golf v. Gaëta. Garigliano).
Atherina hepsetus . .	Mai	In mittleren Tiefen.	-	
Atherina Boyeri . . .				
Belone vulgaris . . .	-	In der Tiefe.	-	Die Brut nähert sich im Juni d. Küste, um Posidonienwiesen aufzusuchen.
Box boops	März	Auf Posidoniengrund.	-	
Box salpa	Mai		-	
Clupea sardina . . .	Ende April u. Anf. Mai	Im tiefern Wasser.	-	
Corvina nigra . . .	Febr.—März	An Felsküsten.	-	
Dentex gibbosus . .	Ende Mai	?	-	
Dentex vulgaris . . .	Febr. u. Mai	Auf Pflanzengrund.	-	

Digitized by Google

Name	Zeit	Ort und Umstände	Gewährsmann	Bemerkungen
Engraulis encrasicholus	Febr., Ende Mai	Zwei Laichperioden auf hohem Meere. Letztere liefert zahlreichere Brut.	A. Costa	
Gobiusarten	März		-	
Labrax lupus	Ende Januar bis Anf. März u. Sommermonate	Entfernt sich, um zu laichen, von den Küsten.	-	
Lepidopus ensiformis .	März, April		-	
Maena vulgaris . . .	Juni, Juli		-	
Merlucius esculentus .	April	Eiablage in Sand u. Schlamm.	-	
Monochirus lingula . .	Mai		-	
Mugilarten	Februar bis August	Brut von 15—20 mm Länge.	-	
Mullus barbatus . . .	Mai	Geht tiefer, um zu laichen.	-	
Mullus surmuletus . .	-		-	
Muraena helena . . .	Frühling	An den Felsküsten.	-	
Oblada melanura . .	Mai	Auf Posidonien an Felsküsten.	-	
Scomber (nicht scombrus)	-		-	
Sargusarten	-	Ebenda.	-	
Scorpaena scrofa und porcus	Febr., März	Laichen an ihren Versteckplätzen.	-	
Serranus gigas . . .	März	Auf hohem Meere.	-	
Smaris vulg. u. gagarella	Mai	An ihren Wohnorten (Posidonia).	-	
Solea oculata . . .	-	Im Sande.	-	
Sphyraena spet. . .	-	Anfang Juni Brut von 20—30 mm.	-	
Umbrina cirrhosa . .	Febr., März		-	Überwintert in Schlammtiefen.

Digitized by Google

Observations sur la Cladocoryne flocconeuse (Cladocoryne floccosa. Rotch).

Par le

Docteur G. du Plessis,

Professeur à la Faculté des Sciences de l'Académie de Lausanne (Suisse).

(Planche IX.)

Introduction.

Ayant eu l'honneur d'occuper durant le semestre d'hiver 1879—80 la table suisse, dans le bel établissement du docteur DOHRN à Naples nous nous y sommes exclusivement occupé à collecter, déterminer et observer les Hydroïdes du golfe. Parmi ceux-ci nous avions remarqué dès le début de nos recherches une forme très intéressante et très rare laquelle n'avait jamais été signalée dans la Méditerranée. Découverte à Guernesey, l'on ne possédait jusqu'ici sur cette espèce qu'une courte notice et un croquis de Mr. ALLMAN, laissant de côté toute l'organisation intime et ne s'occupant que des caractères génériques extérieurs et de la position systématique. Mais comme alors la reproduction de cet animal restait inconnue, cela rendait impossible tout classement définitif. Néanmoins notre espèce fut érigée en nouveau genre sous le nom de Cladocoryne et ce genre fut même considéré comme le type d'une famille entièrement distincte savoir celle des Cladocorynides.

Dès lors on comprendra tout l'intérêt qu'il y avait pour nous à poursuivre l'étude d'un être si original, absolument unique dans son genre et dans sa famille. Malheureusement nous n'eûmes au début que deux ou trois exemplaires de cette forme rare, délicate et toujours fort difficile à collecter et à conserver vivante, ne fut-ce que quelques jours malgré les soins les plus minutieux. Nous avions découvert ces exemplaires sur des algues rouges à l'île de Nisita et dès ce moment nous

Digitized by Google

y retournions souvent et toujours sans succès, lorsqu'une maladie subite nous mit pour trois mois hors d'état de continuer. A la reprise des travaux (dans le mois de Mars) nous fûmes assez heureux pour retrouver quelques exemplaires à Nisita, toujours sur les mêmes algues rouges. Plus tard notre habile préparateur Mr. SALVATORE LO BIANCO nous fit avoir encore jusqu'à une vingtaine d'exemplaires provenant de différents draguages à la Secca di Gajola. Muni de ces matériaux nous pûmes analyser d'une manière assez complète toute l'organisation de notre hydroïde et ce, aidé des conseils et de l'exemple de notre cher confrère et voisin de table le docteur A. LANG. La chose marchait donc et grâces aux tinctions diverses et aux sections multiples la Cladocoryne n'avait plus guères à nous dévoiler qu'un seul mystère mais le plus délicat de tous savoir celui de sa reproduction. Cet animal obstiné mit tant de délicatesse à nous dérober ses chastes amours que nous fûmes forcé de quitter Naples en Avril sans l'avoir rencontré en espérance. Nous dûmes donc lever l'ancre et ce fut en enrageant, car il n'y avait pas moyen de publier notre modeste travail avec une semblable lacune. Mais notre consolation reposait sur notre collègue A. LANG qui me promit de pourchasser la bégueule Cladocoryne jusqu'à la découverte d'exemplaires fertiles. Ils tint fidèlement parole et le doux printemps ayant pénétré de ses feux secrets les fraîches ondes du golfe l'on m'annonça dès le mois de Juin la découverte du mystère tant cherché et l'expédition d'exemplaires embaumés avec la pudique rougeur qui convenait à leur état. Dans ces conditions il ne restait plus qu'à se mettre à l'œuvre et nous recommandons à l'indulgence de tous cette modeste communication. Que nos collègues veuillent bien accepter ici tous nos remerciements pour l'assistance dont ils ont favorisé ce nouveau né qui sans eux n'aurait probablement pu voir le jour de la publicité. Nous sommes particulièrement redevables au docteur LANG (bibliothécaire de la station) pour un charmant dessin, reproduction fidèle d'un des exemplaires les mieux préparés de notre Cladocoryne.

§ 1. Description générale de la Cladocoryne. Localités où elle se rencontre et stations qu'elle affectionne.

Nous donnerons d'abord dans ce chapitre une traduction littérale du passage d'ALLMAN (dans Monograph of Gymnoblastic Hydroid Zoophyts) concernant la Cladocoryne après quoi, pour ne pas faire trop de répétitions, nous nous contenterons d'ajouter à sa description ce que nous avons vu de plus pour la compléter où la modifier. Voici donc d'abord le texte même de Mr. ALLMAN.

Digitized by Google

Famille des Cladocorynides.

»Polypes munis d'un cercle unique de tentacules simples autour de la bouche, et de plusieurs cercles de tentacules ramifiés autour du corps. Tige développée s'élevant sur des racines rampantes et filiformes, le tout revêtu par un épiderme chitineux, qui forme le polypier.

Genre Cladocoryne.

Il se distingue de tous les autres Hydroïdes connus par la présence de tentacules ramifiés sur le corps. Cela n'est comparable qu'avec la ramification analogue des tentacules marginaux chez le Cladonème rayonné.

Espèce Cladocoryne floccosa. Rotch.

Tiges atteignant la hauteur d'un demi pouce. Tronc simple ou très-peu ramifié. Epiderme chitineux lisse ou peu et irrégulièrement annelé. Polype claviforme, long, linéaire, svelte. Tentacules très longs. Les tentacules simples formant immédiatement autour de la bouche un cercle unique composé de 4 à 8 tentacules. Les tentacules ramifiés formant de 3 à 4 cercles autour du corps chaque cercle étant formé par 3 ou 4 tentacules et chaque tentacule portant plusieurs courts rameaux, boutonnés.

Couleurs. Polype rouge-brun avec l'extrémité orale blanche et opaque et l'extrémité caudale passant peu à peu à la teinte jaunâtre de l'épiderme qui couvre les tiges et les racines de la colonie.

Reproduction **inconnue.**

Station. Habite la zône littorale sur des pierres à la marée basse. Localité Herm près Guernesey; Mr. W. D. Rotch.

Note. Nous sommes redevables de la connaissance de ce magnifique Hydroïde à Mr. Rotch qui l'a trouvé dans les îles de la Manche. Dans tout le groupe des Hydroïdes il n'y en a pas un seul de plus remarquable. Il est parfaitement unique à cause de la ramification de ses tentacules. Malheureusement on n'a pu trouver des produits sexuels dans aucun des échantillons récoltés jusqu'ici et nous attendons avec beaucoup d'impatience la découverte de ces éléments importants.

Dans le Journal of the Linnean Society Zoology; vol. XII. London 1876 Mr. Allman décrit et figure une seconde espèce du genre Cladodocoryne sous le nom de Cladocoryne pelagica Plate X. fig.6—7, page 255. Cette espèce diffère de la notre d'abord par sa station. Elle est pélagique et se rencontre sur le Sargassum bacciferum, dans le cou-

Digitized by Google

rant du golfe. De plus elle est plus petite que la nôtre et son pédicule est distinctement annelé à la base. Ses organes reproducteurs consistent en gonophores partant du corps de l'hydranthe au dessous et entre les tentacules de la base. Ces gonophores sont peu nombreux. Toutefois comme il s'agit ici d'une autre espèce que la nôtre tout ce qui s'y rapporte est borné au texte et au croquis contenu dans »Monograph of the gymnoblastic Hydroïd Zoophyts« et dont nous avons ci-dessus donné la traduction exacte. Nous avons à joindre à ceci les remarques suivantes.

1) Quant aux caractères de la famille il n'y a rien à modifier.

2) Quant aux caractères du genre Mr. ALLMAN fait observer que les tentacules ramifiés du corps ne sont comparables qu'à ceux de la Méduse Cladonema radiatum. Il faudrait selon nous citer encore à cet égard les tentacules bifurqués de l'Eleutheria dichotoma qui ressemblent beaucoup à la terminaison de ceux de la Cladocoryne.

3) Parmi les caractères spécifiques Mr. ALLMAN indique que les tiges qui portent chaque polype ont leur tronc simple ou très-peu ramifié. Ici nous devons remarquer que dans tous les exemplaires de la Méditerranée que nous avons examinés (environ une quarantaine) le tronc était simple et jamais ramifié.

Nous avons sans exception trouvé chaque polype terminal et inséré sur une tige simple ni ramifiée ni même bifurquée. Quant aux dimensions, elles étaient en moyenne de 8—10 millimètres de longueur sur $^1/_2$ millimètre d'épaisseur. Ces tiges s'élevaient toujours verticalement et à angle droit sur les racines qui formaient dans la plupart des cas de longs jets, rampant sur les algues. Peut-être est ce de ces fils que Mr. ALLMAN a voulu parler en disant »que le tronc est simple ou très-peu ramifié«. En effet nous avons vu quelquefois ce que Mr. ALLMAN a représenté dans son croquis, savoir une ramification irrégulière du fil rampant conduisant par de fréquentes anastomoses à former un réseau à mailles allongées. Mais plus souvent encore les stolons rampants restaient linéaires. Toutefois les colonies, qu'elles fussent linéaires ou réticulées, ne portaient jamais qu'un petit nombre de tiges et les polypes étaient par conséquent toujours disséminés et plus ou moins éloignés les uns des autres. Mr. ALLMAN décrit le polype lui même comme étant long, linéaire, svelte, mais selon nous il n'est tout cela que dans un état de complète extension. En se contractant il peut passer de là par tous les états intermédiaires jusqu'à former une boule presque sphérique, ce qui nous a empêché de le mesurer et de lui attribuer une longueur ou une largeur déterminée. Il en est abso-

Digitized by Google

lument de même pour les tentacules que Mr. ALLMAN décrit comme très-longs et qui le sont en effet quand ils sont bien étendus, mais qui souvent peuvent, au contraire se raccourcir tellement, qu'ils semblent disparus et rentrés dans le corps du polype. Quant au nombre et à la disposition de ces organes voici ce que nous nous permettrons d'ajouter, savoir: que le nombre 4 semble faire règle. Ainsi le plus souvent les tentacule sdu corps forment 4 cercles ou verticilles superposés. Chacun d'eux est de nouveau composé de 4 tentacules placés exactement en croix. Ceux qui entourent la bouche sont également en croix et le plus souvent encore au nombre de 4.

Quant à la superposition de ces cercles, elle présente chez nos Hydroïdes, qui sont de vrais animaux plantes, le même arrangement que celui des feuilles sur la tige dans la famille des Labiées. C'est à dire que, en allant de bas en haut, le second verticille ou la seconde croix n'a pas ses branches placées parallelement à celles du premier qui est au dessous de lui. Elles sont au contraire intercalées entre les 4 branches de la croix inférieure. C'est le troisième verticille qui devient parallèle au premier, le quatrième au second, le cinquième au troisième et ainsi de suite. De plus il faut remarquer que le nombre de ces verticilles augmente avec la croissance. Ainsi de jeunes sujets n'ont souvent qu'un seul cercle de tentacules en dessous des quatre qui entourent la bouche et qui paraissent les premiers. Il serait bien possible que de vieux individus puissent montrer plus de cinq verticilles, mais ce cas ne s'est pas encore présenté jusqu'ici. A l'égard du nombre des tentacules il peut exceptionnellement s'en trouver cinq, six, ou huit sur certains cercles, mais cela est purement fortuit et ne fait que confirmer la règle.

Quant à la couleur fondamentale du polype elle est un résultat du Mimétisme, attendu que l'animal est rouge ou rose sur les Floridées de même couleur. Il est ou contraire brun ou orangé sur les Cystosires de même nuance. Du reste cette teinte réside dans l'entoderme et provient donc de la nourriture. Non seulement la bouche est blanche, mais aussi les tentacules, seulement ceux-ci étant plus transparents, paraissent grisâtres et n'ont pas la couleur de craie que présente la trompe. C'est aussi à cette transparence des tentacules qu'est du l'aspect spécifique de l'animal étalé qui ressemble alors à un petit flocon de neige. Les capsules génitales n'étant que des organes transitoires, seront décrites dans les chapitres suivants.

4) Pour quant aux localités et stations nous avons découvert l'animal en premier lieu à Villefranche sur des Ptilota et autres Flo-

Digitized by Google

ridées, seulement alors nous ne l'avions pu déterminer. Ensuite à Naples nous le trouvâmes à l'île de Nisita à peu de profondeur sur des Floridées rouges du genre Gymnogongrus. Puis à Baïa par 10 mètres de fond sur des Sertulaires. Enfin en plus grand nombre à la Secca di Gajola sur des Cystosires. Les exemplaires sexués venaient aussi de cette dernière localité par 30 mètres de fond. L'espèce est donc à la fois littorale et profonde. Nous ne la vîmes jamais sur des pierres.

§ 2. Organographie.

Notre Cladocoryne est un animal extrêmement simple et qui en fait d'organes fondamentaux ne possède que la peau et ses deux feuillets, l'externe et l'interne. Tous les appareils servant à des fonctions spéciales, se développent donc ici comme ailleurs aux dépens de ces deux feuillets. L'externe constitue d'abord la peau proprement dite. Il limite la forme extérieure du corps des tiges et des racines. Il sécrète le polypier qui environne ces dernières. Il dessine la bouche et les tentacules. Il forme les amas d'organes ou capsules urticantes. Enfin il produit en dedans la membrane basilaire ou limitante. Le feuillet interne d'autre part circonscrit les cavités digestives et leur donne la forme et les fonctions; par la nature toute spéciale des cellules qui le composent, il établit à la fois la digestion, la circulation, l'absorption et la respiration. C'est encore aux dépens des deux feuillets que se forment en leur saison les organes reproducteurs. Un troisième feuillet ou mésoderme n'arrivant pas à se former chez cet Hydroïde nous n'avons donc à traiter ici que des deux couches primordiales susdites. L'habitus macroscopique du polype et des colonies ayant été décrit dans le chapitre précédent nous passons directement à l'étude des organes du feuillet externe. Les cellules de cette couche transsudent par leur face extérieure une matière chitineuse et cornée résistant à la putréfaction et à la plupart des réactifs histologiques et restant seule après l'enlèvement des parties molles. C'est donc là un vrai polypier. Il enveloppe les racines et les tiges jusqu'au col de chaque polype c'est-à-dire jusqu'à la place où la tige de cylindrique devient évasée pour former le corps de l'animal. Celui-ci ne peut nullement se retirer ou s'abriter dans ces tubes, qui ne sont ni assez longs, ni assez évasés pour le recevoir. Il est donc privé du polypier ainsi que toutes ses dépendances. La bouche est l'organe le plus remarquable. C'est une ouverture quadrangulaire placée au sommet d'un petit cône qui peut s'abaisser, s'allonger, se raccourcir, se rétrécir ou s'élargir, même se

Digitized by Google

retourner et se renverser sur les objets qui servent d'aliments et cela au gré de l'animal qui s'en saisit. La base de cette trompe cônique est entourée d'ordinaire de 4 tentacules simples courts et boutonnés à leur extrémité. Exceptionellement il y en à 6 ou 8. Toute cette partie de l'animal est d'un blanc laiteux très-éclatant. Il succède à cette bouche cônique un corps elliptique rouge ou rose sur lequel s'élèvent plusieurs cercles de tentacules transparents et blanchâtres. Ceux-ci sont très-longs, **ramifiés** et boutonnés. Ils sont au nombre de 4 par cercle et sont arrangés en croix comme ceux de la bouche, chaque tentacule partant exactement vis à vis l'un de l'autre d'une large base évasée. Ils vont de là en s'atténuant graduellement jusqu'au sommet, lequel est d'ordinaire bifurqué en deux courts rameaux boutonnés. Sur le trajet de chaque tentacule on distingue encore un nombre très-variable de ramuscules aussi boutonnés, qui sont tantôt opposés, tantôt alternants. Le plus souvent il y en a deux; un de chaque côté comme dans les feuilles pennées. Quelquefois il y en a trois, formant une feuille de trèfle. Jamais nous n'en avons vu quatre sur les tentacules. Ceux ci sont très-contractiles et peuvent s'allonger et se raccourcir dans des limites fort étendues, mais toujours très-lentement et graduellement.

Quant aux organes urticants, ils sont formés par des amas de capsules ovales ou rondes, dont chacune renferme un fil tubuleux roulé en spirale et élastique comme un ressort. Cette spirale se détendant brusquement au moindre contact et à volonté foudroie brusquement les petits animaux dont l'Hydroïde fait sa proie. Ces amas de capsules forment des îles blanches et opaques, qui se détachent sur le fond gris ou rose de l'animal et se voient surtout bien à la lumière incidente. Les capsules ovales sont sur le corps et les rondes plus petites autour des boutons arrondis, qui terminent chaque tentacule. On distingue facilement deux places où se concentrent ces espèces de batteries sur le corps du polype, Savoir: autour de la bouche et autour de la base du corps. L'on voit en effet entre les quatre tentacules simples, qui entourent la trompe, quatre coussinets renflés et blancs, placés précisément dans les angles laissés libres par les tentacules mis en croix. De même à la base ou au collet du polype entre les quatre tentacules ramifiés qui forment le premier cercle. Il y a donc en tout huit de ces batteries à grandes capsules.

Dans les bras et sur le corps entre les tentacules, de même sur les tiges et les racines, il existe bien aussi quelques capsules disséminées, mais elles ne s'y concentrent plus pour former des organes spéciaux.

Digitized by Google

Nous avons déjà dit que les petites capsules forment de petites batteries sphériques au bout des tentacules. Ces boutons sont blancs. De même que le feuillet externe sécrète au dehors un polypier chitineux, de même il se revêt en dedans d'une très-mince membrane homogène, qui lui forme un moule interne et le sépare du feuillet intestinal. Cet organe est la membrane basilaire ou limitante.

Quant aux organes formés par l'entoderme ou feuillet interne il se borne à circonscrire la cavité interne ou digestive, laquelle se moulant sur le feuillet ectodermique en suit fidèlement tous les contours. Ainsi cette cavité digestive est cônique ou ovoïde dans le polype, elle va en s'atténuant dans le col de chaque individu; de là elle pénètre dans les tiges pédiculées où elle devient cylindrique et tubuleuse. Enfin elle se perd dans les racines où elle garde le même calibre en se continuant dans le réseau ou fil rampant qui forme la base des colonies. Grâce aux éléments ciliés qui composent l'exoderme les liquides, remplissant la cavité digestive, peuvent circuler dans toutes les dépendances de celle-ci et la colonie peut ainsi profiter de la digestion d'un seul polype et vicé-versa selon l'axiôme républicain de »Un pour tous et tous pour un« qui pour le dire en passant n'est appliqué que dans les bas fonds du règne animal. Toutefois la cavité digestive ne pénètre point dans les tentacules, qui sont pleins et non pas creux comme ceux des coralliaires. C'est par la bouche que le feuillet externe se réfléchit en dedans pour de là changer de nature et doubler toutes les cavités internes par un épithelium tout spécial, dont nous verrons au chapitre suivant les caractères histologiques. Quant aux organes reproducteurs, comme ils n'existent pas en tout temps, mais seulement en été et comme ils peuvent dépendre de l'un ou l'autre feuillet, nous en réserverons la description pour un paragraphe spécial.

§ 3. Histologie.

La composition histologique des feuillets du corps est chez la Cladocoryne comme chez tous les Hydroïdes d'une grande simplicité. Il n'y a en réalité dans tout le corps que deux sortes de cellules, savoir celles du feuillet externe ou ectoderme et celles de l'interne ou entoderme. Les cellules ectodermiques (pour commencer par le 1er feuillet) sont les plus intéressantes parcequ'elles transsudent en dehors le polypier en dedans la membrane basilaire; puis produisent dans leur protoplasma les diverses formes de capsules urticantes. Chacune de ces cellules ectodermiques constitue un prisme à base penta- ou hexagonale. Leur ensemble forme donc un épithelium polyé-

Digitized by Google

drique mais cet épithelium n'est prismatique qu'à la base, laquelle est tournée en dehors, de sorte que sur des individus bien préparés par des réactifs et des substances colorantes les limites des hexagones se voient sur toute la surface de la peau et y forment un dessin semblable à celui d'un rayon de miel. Toutefois cette apparence n'est due qu'à la compression réciproque des éléments et à la matière intercellulaire colorée par les réactifs, car ces cellules n'ont point d'enveloppe distincte ni aucune membrane limitante appréciable. Aussi quand on les sépare les unes des autres sur l'animal vivant, prennent elles de suite la forme arrondie, comme des gouttes de liquide, isolées sur le porte objet. Cette disposition et cette manière de s'arrondir en boule se retrouve sur les cellules fraîches de tous les Hydroïdes. Mr. ALLMAN et KLEINENBERG ont figuré de tels éléments globuleux et c'est une preuve de plus que la forme polyédrique des cellules sans membrane d'enveloppe tient uniquement à leur compression réciproque et cesse avec celle-ci du moment qu'on les isole suffisamment et à l'état vivant.

Sur des individus conservés et durcis le protoplasma s'étant coagulé au moment de la réaction dans la position de compression mutuelle, l'on voit à la section transversale et longitudinale que l'épithélium forme des prismes pyramidaux à base externe.

En effet la partie interne de la cellule va en s'atténuant et alors au lieu de se comprimer réciproquement jusqu'au sommet, les cellules du feuillet externe se terminent du côté interne en cône ou en pointe et chaque pointe se trouve fendue ou divisée en plusieurs lanières fines et minces, qui s'atténuant et s'allongeant forment des filaments contractiles et tiennent lieu de muscles, lesquels manquent absolument chez nos Cladocorynes. Il n'y a aucun élément musculaire spécial. Chaque cellule ectodermique se bifurque à sa pointe en deux, trois, ou même quatre filaments ou fibres contractiles. Ces fibres s'orientant tantôt dans le sens longitudinal, tantôt dans le sens transversal et s'anastomosant fréquemment avec les prolongements correspondants des cellules circonvoisines, dessinent sous la peau une trame très-fine à mailles croisées et serrées. Comme il y a en outre des fibres obliques ou diagonales, il résulte de tout cela un réseau fibrillaire excessivement fin et qui paraît et disparaît sous les hexagones de la peau suivant qu'on rapproche ou qu'on éloigne l'objectif avec la vis micrométrique. Toutefois ce réticulum ne peut se voir que de face avec de forts grossissements et sur des individus bien durcis et colorés, car ces prolongements protoplasmiques des cellules sont d'un calibre si fin qu'on n'en voit pas la moindre trace

Digitized by Google

à la section transversale ou tout au moins pas de façon à pouvoir décider nettement ce qui en est.

Pour bien voir ces prolongements de profil il faut isoler par la macération les cellules de la peau, de façon à les séparer totalement les unes des autres. C'est ce qui se fait en tuant l'animal par la solution osmique à 1 % ou 2 % qui durcit les cellules et les fixe dans leur position réciproque. Le sujet reste alors plongé pendant 24 heures dans une solution au 3 % ou au 2 % d'acide acétique, et l'on peut après cela avec des aiguilles très-fines dissocier et faire tomber en pièces tous les éléments de la peau.

L'on trouvera au milieu de ces débris une foule de cellules totalement isolées et sur celles-ci l'on verra les prolongements, que KLEINENBERG le premier a décrits sous le nom de neuro-musculaires. Ces prolongements, sont eux mêmes souvent encore bifurqués et rapellent absolument ceux de l'Hydre d'eau douce, mais ils sont beaucoup plus fins et difficiles à voir. Du reste ils ne se trouvent que dans les cellules du corps et des tentacules. Chaque cellule ectodermique montre sans exception un beau noyau vésiculeux parfaitement rond avec un petit nucléole central ponctiforme. Le noyau est excentrique et plus rapproché de la base des cellules. Ce noyau est entouré d'un protoplasma se colorant moins que lui par les réactifs. Ce dit protoplasma ne présente dans son intérieur ni concrétions ni prolongements étoilés, en revanche il contient surtout à certaines places du corps des capsules urticantes ou nématocystes. Nous avons vu dans le chapitre précédent, quels sont les points où se concentrent ces cellules à nématocystes. Nous n'y reviendrons pas ici et nous allons seulement parler des capsules mêmes. Celles-ci prennent donc naissance toujours dans le protoplasma en dehors du noyau, qu'elles laissent toujours intact et qu'elles refoulent simplement sur le côté en augmentant de volume. On distingue chez notre animal deux sortes de capsules. Celles du corps, des tiges et racines sont ovales allongées. Elles renferment un filament robuste, roulé en spirale lâche. Ce fil, qui n'est pas très-long, quand il est déroulé, s'étend en droite ligne comme une épingle. Il montre un double contour comme un tube très-fin et c'est en effet un tube, prolongement direct de la cavité de la capsule et qui peut inoculer comme un aiguillon le liquide spécial et probablement caustique que contient la capsule elle-même.

Ce tube est du reste parfaitement lisse et ne porte ni épines ni crochets. Il en est autrement dans les pelotes sphériques qui forment

Digitized by Google

l'extrémité des tentacules. Ici les cellules contiennent chacune une petite capsule urticante presque ronde. Ces nématocystes ronds contiennent un filament beaucoup plus long et beaucoup plus fin, roulé en spirale serrée. Quand il se détend, comme il est très-long, il paraît curviligne et non pas rectiligne. Ce filament porte à sa base soit au col de la capsule trois crochets chitineux à pointes tournées en arrière. Ces nématocystes à trois pointes rapellent entièrement ceux de l'Hydre d'eau douce et ceux de la Méduse du Cladonème rayonné. Ils sont encore semblables à ceux des Syncorynes, mais beaucoup moins robustes. Disséminées entre ces capsules rondes à fil roulé il s'en trouve de beaucoup plus petites, d'où sort un simple aiguillon roide et court à pointe faisant saillie au dehors. Ce sont là des capsules que nous considérons comme de jeunes nématocystes à fil court et rectiligne. D'autres zoologistes les ont décrites sous le nom de Palpocils.

Quant au polypier et à la membrane basilaire, qui sont encore des produits du protoplasma ectodermique au même titre que les capsules urticantes, nous en avons traité suffisamment dans le chapitre précédent. Nous remarquerons seulement pour le premier qu'il augmente d'épaisseur avec l'âge et qu'à la section transversale et longitudinale il se montre nettement stratifié et formé de couches concentriques, quand on emploie pour l'examiner un bon système à immersion. La couche interne, celle qui touche directement la peau est la plus jeune, la couche extérieure, recouverte le plus souvent par des Diatomées et des algues parasites, est au contraire la plus ancienne. Cette écorce d'un brun d'autant plus foncé qu'elle est plus vieille s'arrête comme nous l'avons dit au col. Elle ne forme que des plis irréguliers et par sa partie interne ne touche l'ectoderme dans les tiges surtout que par places. A ces places-là l'ectoderme est allongé en espèce de cônes, qui forment comme des ligaments suspenseurs. Sur les racines et autour du col le polypier est plus exactement appliqué à la peau. La membrane basilaire est si fine, qu'elle ne se voit bien en section que sur des individus colorés au picrocarmin. Celui-ci se concentrant sur cette membrane la fait paraître comme un mince filet pourpré, qui sépare les deux feuillets de la peau. On peut aussi l'isoler par macération sur les tentacules. Quand on a fait tomber toutes les cellules qui les recouvrent, il reste en effet comme un doigt de gant transparent et plissé. Ce reste est la membrane basilaire isolée. Elle est entièrement homogène.

Quant aux éléments du feuillet interne, ils ne se composent non plus que d'une seule sorte de cellules. Ce sont là les cellules ento-

Digitized by Google

dermiques ou flagellées ainsi nommées parceque chacune d'elles se prolonge en un long cil vibratile en forme de fouet. Le mouvement de tous ces cils occasionne dans l'intérieur de l'animal (lequel est rempli d'eau et de bouillie alimentaire) un courant dont la direction constante va de dehors en dedans c. a. d. de la bouche à l'estomac, de celui-ci à la tige et de celle-la aux racines. Ce mouvement est intermittent et se voit surtout bien au moment où une proie, qui vient d'être avalée, va se liquéfier. Le courant peut cesser par places et recommencer ailleurs pour reprendre plus tard au même point. D'autres fois il est général sur toute la colonie et se trahit par le mouvement des molécules qu'il fait rouler dans toutes les cavités digestives. C'est là une véritable circulation gastro-vasculaire et qui amène sans doute aussi l'oxydation directe des tissus par la circulation perpétuelle d'eau de mer fraîchement avalée. Ainsi notre feuillet interne se trouve par là assumer dans une seule sorte de cellules les fonctions les plus importantes de la nutrition, savoir: la digestion, absorption, circulation et respiration. Le feuillet externe au contraire prend sur lui la sensibilité et la motilité. Le premier est donc tout végétal. Le second tout animal. Les cils vibratiles des cellules sont d'une telle finesse, qu'on ne les aperçoit jamais, même avec les meilleurs systèmes, tant qu'ils sont en plein mouvement. Mais si leur vibration se ralentit, soit sous l'influence de certains réactifs, soit si l'animal va périr, on peut les voir, toutefois seulement si l'on coupe transversalement et nettement le corps ou la tige. Alors examinant le bord de cette section l'on voit le profil des cellules entodermiques vivantes se dessinant comme un bord festonné et ondulé irrégulièrement. Cette apparence est causée par les extrémités en massue des cellules et sur ces massues on voit de distance en distance un long filament, qui s'agite en serpentant dans le liquide. C'est de cette façon seulement que nous avons pu voir ce phénomène, car sur des individus durcis et bien colorés, même dans les sections les plus minces, nous n'avons jamais pu retrouver la moindre trace de ces éléments délicats.

Passant maintenant à la cellule elle-même, nous observerons que ces éléments sont toujours beaucoup plus grands que ceux du feuillet externe. Ils sont au moins deux ou trois fois plus longs et plus larges que les plus grandes cellules ectodermiques, aussi sont-ils beaucoup moins nombreux et serrés. A cela près ils ont la même forme et la même orientation c. a. d. que se comprimant mutuellement à la base (qui est externe et repose sur la membrane basilaire) il en résulte un épithélium prismatique dont toutes les mailles sont régulièrement hexa-

Digitized by Google

gonales. Aussi, quand on examine de face la peau du corps et du col dans un individu bien coloré et rendu bien transparent, peut-on voir apparaître successivement deux réseaux parallèles composés de mailles hexagones.

Celui qui paraît le premier est à petites mailles et à cellules obscures et provient des prismes ectodermiques. Si l'on descend l'objectif il disparaît et l'on voit se présenter le réseau des fibres pseudo-musculaires; celui-là disparaît à son tour et l'on voit briller la seconde surface à grands hexagones transparents et clairs. Ce sont les bases des prismes entodermiques. Tous ces éléments comme ceux du feuillet externe ne sont donc comprimés qu'à leur côté externe. Leur extrémité qui porte les cils et qui est tournée en dedans est constamment libre. Dans toute la cavité stomacale, c. a. d. de la bouche au pédicule, ces extrémités des cellules sont renflées en massue ou claviformes, ce qui se voit très-bien à la section transversale optique ou réelle. Ces cellules digestives en massue rapellent absolument ce que l'on voit à la section chez les Turbellariés Rhabdocèles et Dendrocèles. Toute la partie renflée est en particulier remplie de concrétions noires à la lumière transmise et d'un blanc crayeux à la lumière incidente. Comme ces concrétions sont plus serrées dans la trompe, cela donne à cet organe sa couleur laiteuse. En outre le reste des cellules présente des gouttelettes jaunes ou orangées, qui donnent au corps du polype sa teinte rosée. Elles proviennent sans doute de l'absorption par les cellules des huiles colorées des petits copépodes, dont se nourrit l'animal.

Nos cellules détachées de leurs bases sur l'animal vivant et pris en digestion, s'arrondissent d'abord comme le font en semblable occurrence celles de l'ectoderme, mais elles ne restent pas longtemps ainsi. Bientôt leurs contours se modifient et elles poussent des prolongements amoeboïdes. Ceci se fait du reste même sur l'animal intact et l'extrémité claviforme des cellules peut pousser de tels prolongements que, rencontrant ceux des voisins, ils finissent par oblitérer toute la cavité digestive, qui est alors simplement remplie d'un réseau protoplasmique retenant et digérant les aliments. Il va sans dire que dans ce cas-là les fouets vibratiles se sont retirés. Sur des individus sectionnés et durcis à ce moment-là on peut voir ce réticule conservé à la coupe. Il paraît que ces mouvements amoeboïdes de l'entoderme sont un fait très-général car nous les avons vus chez des Rhabdocèles et Dendrocèles et Mr. Metschnikoff nous a montré que c'est un fait général aussi chez tous les Acalèphes. En effet l'on peut faire incor-

Digitized by Google

porer du carmin à tous ces éléments; les cils vibratiles amènent la poussière carminée jusqu'aux cellules et celles-ci la saisissent dans leurs pseudopodes et l'absorbent.

Toutefois les phénomènes susdits ne concernent que les cellules de l'estomac; ils cessent dans les tiges et racines. Ici les prismes cellulaires sont plus larges et plus bas; de plus leur front ou bord interne est coupé carrément, toutes les cellules arrivant à la même hauteur et n'ayant plus qu'un bord rectiligne sans massue ni concrétions, ni gouttelettes colorées, ni mouvements amoeboïdes. Les éléments n'ont plus à ces endroits que la fonction circulatoire et s'en acquittent avec plus de vivacité et de régularité, puisqu'ils n'ont que cela à faire. Les cellules sont aussi beaucoup moins nombreuses. Dans les sections transversales du pédicule, pratiquées au dessous du col, le calibre entodermique est formé en moyenne au plus d'un cercle de 8 ou 10 cellules prismatiques et ce nombre diminue encore dans les tiges et racines. Du reste toutes ces cellules tant celles de l'estomac que celles des tiges possèdent chacune un beau noyau vésiculeux, rond et à nucléole ponctiforme. Tous ces noyaux sont excentriques et placés près du front des cellules ou vers le sommet des massues. Ils forment des deux côtés de l'entoderme deux lignes de points que l'on voit bien sur les sujets colorés. Enfin pour terminer ce qui concerne le feuillet interne, il nous reste à dire que les cellules, qui le composent, se prolongent dans les bras ou tentacules, qui ne sont pas creux comme chez les Coraux, mais qui sont remplis d'ordinaire par une pile de cellules aplaties transversalement comme des écus superposés. Ordinairement cette pile est composée dans chaque tentacule et dans chaque rameau d'une seule rangée d'éléments, mais à la base des bras, là où ils sont le plus large elle peut présenter deux ou même trois rangées parallèles. Ces cellules des bras diffèrent beaucoup de celles du reste du feuillet. D'abord elles ne sont plus prismatiques, mais cylindriques et elles forment des cylindres plats et beaucoup plus larges que longs, comme des pièces de monnaie. Ensuite plus elles avancent vers le bout des bras et des rameaux plus elles diminuent, de sorte que la colonne ou pile dessine non pas un cylindre mais un cône très-long et qui se termine dans les boules des tentacules et des rameaux pour former une pointe mousse. Toutes ces cellules nummulaires n'ont naturellement ni cils ni concrétions, ni suc coloré. Elles contiennent toutes un noyau central et cette série de noyaux empilés forment donc une chaîne de points rouges au milieu de chaque tentacule. En outre le noyau est toujours entouré d'un protoplasma remarquable par la longueur de ses prolongements qui sont

Digitized by Google

ramifiés et étoilés. Ce sont des pseudopodes tout-à-fait semblables à ceux des Foraminifères et cette étoile pseudopodique change en effet de formes et rend ces cellules très-contractiles. Dans le bras étiré elles peuvent s'allonger au point de devenir carrées et dans le bras raccourci elles deviennent presque tout-à-fait plates. Elles jouent dans les mouvements des bras un rôle certainement actif. Comparant une dernière fois les deux feuillets l'un à l'autre, observons que les cellules ectodermiques plus petites, plus serrées, plus nombreuses et plus basses présentent sur tout le corps une disposition à peu près égale; tandis que les cellules entodermiques plus grandes, plus hautes, moins nombreuses, affectent différentes formes et fonctions, suivant qu'on les prend dans le corps, dans les bras ou dans la tige.

§ 4. Reproduction de la Cladocoryne.

La reproduction de notre espèce était jusqu'à présent restée un mystère. L'on n'en savait absolument rien et bien que sur la seconde espèce (la C. pelagica) on eut trouvé et décrit quelques capsules génitales, comme c'était sur des individus collectés et conservés depuis longtemps, on n'avait pu s'occuper que de la forme extérieure de ces organes.

Nous même, ayant examiné des Cladocorynes dès les premiers jours d'Octobre jusqu'aux premiers jours d'Avril n'avions pas pu trouver même un commencement de développement sexuel. En partant bien à regret, nous avions donné commission à notre cher collègue de chercher d'autres exemplaires, lui prédisant qu'à coup sûr on trouverait en été les fructifications désirées. Nous nous fondions pour affirmer cela sur le fait que la plupart des Hydroïdes littoraux portent leurs capsules mûres en été. Il nous fallait d'ailleurs absolument cet élément pour classer la Cladocoryne. Il fallait en effet savoir avant tout si c'était une Hydro-méduse ou s'il fallait la placer parmi les Hydroïdes simplement larvipares. Au mois de Juin, qui suivit notre départ, la prédiction fut réalisée. Un draguage à la Secca di Gajola amena une colonie présentant de très-beaux et grands individus neutres, outre ceux-ci se trouvaient une demi douzaine de sujets petits et atrophiés dont les bras avaient disparu mais pour faire place a de nombreuses capsules sexuelles. Ces sujets parfaitement durcis et colorés furent expédiés en Suisse où ils arrivèrent en parfait état. Que mon cher compatriote et confrère veuille bien à cet endroit recevoir mes actions de grâce. J'ai pu analyser ces organes comme sur le vivant.

Digitized by Google

L'un des exemplaires susdits ne portait pas moins de huit capsules parfaitement mûres, d'autres en avaient deux, trois, quatre ou six. Il y en avait dans toutes les phases du développement. Quant à la forme la plupart des sujets portaient des capsules ovales oblongues, attachées par un court pédicule et semblables à des prunes à courte queue. Sur deux individus les capsules étaient par contre rondes, comme de petites cerises à courte tige. Les capsules ovales étaient colorées par le carmin en rose clair et les rondes en rouge très-vif. Quant aux places, d'où partaient ces organes, ils étaient toujours insérés entre deux verticilles de tentacules et placés exactement au centre du losange formé par 4 tentacules échelonnés sur le corps. Les points suivants donnent le diagramme de cette position » · ○ · « (le point central clair serait la capsule). La nature de ces sporosacs ne put rester un instant douteuse.

Toutes les capsules roses et ovales étaient des testicules à tous les degrés de maturité. Toutes les capsules rondes et rouges étaient par contre des ovaires. Il est probable et même certain d'après l'analogie, que les premières appartenaient à une colonie distincte de celle d'où provenaient les deux individus femelles. En d'autres termes l'on a probablement ici comme chez d'autres Hydraires des colonies à sexes séparés et la colonie n'est pas hermaphrodite. L'on voit en même temps que les Cladocorynes ne sont pas Médusipares comme on aurait pu s'y attendre pourtant, vu leur très-grande ressemblance avec les Syncorynes, les Stauridies et les Cladonèmes. Ce ne sont donc pas des Hydro-méduses et il faut donc nécessairement leur chercher une place parmi les Hydroïdes larvipares ou planulipares. A l'égard de la structure histologique des capsules voici ce que l'on remarquait d'une façon absolument sûre. D'abord le testicule mûr représentait toujours un sac ovale légèrement recourbé en demi lune et placé exactement entre les deux feuillets de la peau par conséquent dans l'espace mésodermique (et non dans le Mésoderme puis qu'il n'ya pas encore ici de Mésoderme). En outre (et ceci est important) ce testicule était toujours nettement enveloppé par un dédoublement de la membrane basilaire ou limitante. Le testicule mûr, rempli d'une masse serrée de zoospermes, était placé au sommet de la capsule testiculaire, il en occupait un tiers et le reste de la cavité, nettement limitée par des cellules entodermiques, communiquait largement par le pédoncule avec la cavité stomacale. D'autre part la première trace de testicule paraissait sous la forme d'un simple tubercule

Digitized by Google

formé par une éversion des deux feuillets de la peau ; le tubercule sur d'autres points était déjà devenu un doigt degant semblable à un tentacule ordinaire cônique, mais sans ramification et creux de la base à la pointe. Cette base était évasée et communiquait largement avec la cavité générale. Tant dans la forme de tubercule que dans celle de doigt de gant on voyait déjà le feuillet externe épaissi et les cellules plus nombreuses et serrées. Cet épaississement augmentant l'extrémité du doigt de gant se renflait en massue. Ce renflement s'accompagnait d'une masse de cellules exodermiques poussant devant elles le feuillet interne et diminuant la cavité du sac, lequel se pédiculisait toujours davantage. L'on observait sur ces points que la masse ectodermique se composait de très-petits éléments toujours plus serrés. L'on voyait cette masse pendre au feuillet externe par un large pédicule. Enfin celui-ci finissait par disparaître et la masse dérivée du feuillet externe se trouvait enfin isolée dans l'espace mésodermique et comme suspendue entre les deux feuillets. On distinguait des noyaux très-nombreux. Enfin un pas de plus et cette masse s'entourait d'une membrane homogène identique à la membrane basilaire et son contenu devenu absolument pulvérulent, blanc et opaque, faisait tout-à-fait l'impression de la semence mûre. Nous n'avons naturellement pu observer sur nos exemplaires conservés des zoospermes libres, mais nous ne doutons nullement que la rupture des sacs blancs et crémeux, ne nous eut fait voir sur l'animal vivant des milliers de zoospermes très-vifs.

La conclusion inévitable de tout ceci est que les éléments mâles se forment ici, comme chez les autres Hydroïdes, aux dépens de l'ectoderme. Nous ne pouvons en donner de meilleure preuve que celle-ci, savoir que le testicule mûr se trouve revêtu de la membrane basilaire qui est une transsudation de l'ectoderme, et en second lieu que nous avons suivi tous les passages depuis l'épaississement du feuillet externe formant une simple bosse sur le corps jusqu'à sa transformation en véritable massue pédiculée dont le sommet présente un renflement ectodermique, un bourrelet cellulaire, qui va poussant devant lui le feuillet interne, remplissant peu-à-peu le sommet du sporosac et s'y métamorphosant graduellement en semence, dont la masse finit par se séparer du feuillet d'origine et par tomber dans le mésoderme et s'y revêtir d'une capsule homogène.

Voici pour les Cladocorynes mâles. Quant aux deux seuls individus femelles que nous avons eu entre les mains, leur manque de

Digitized by Google

transparence ne nous permet pas ici d'être aussi affirmatif. Nous n'avons vu en tout que deux ou trois ovaires parfaitement ronds. Chaque ovaire était porté par un court pédicule, placé aussi entre la losange de 4 tentacules, comme pour les testicules.

Chaque ovisac ou ovaire pédiculé ne présentait plus comme les testicules une cavité interne communiquant par le pédicule avec la cavité générale. Ici cette cavité interne avait disparu et le sac entier etait rempli par une masse cellulaire d'un rouge foncé, fractionnée autant que nous avons pu le voir à travers l'ectoderme, en un petit nombre de grosses cellules polyédriques que nous considérons comme de jeunes œufs. L'ectoderme qui revêtait ces ovaires était intact, nullement épaissi et ses cellules n'étaient ni plus nombreuses ni plus serrées qu'à l'ordinaire. La membrane basilaire mésodermique ne semblait nullement dédoublée et nous avons d'après cela l'impression que ces cellules polyédriques, remplissant toute la cavité, du sac s'étaient formées aux dépens de l'entoderme qui en revêtait les parois. Nous serions donc arrivé en ceci aux mêmes résultats que Mr. VAN BENEDEN fils dans son mémoire sur la distinction originelle du testicule et de l'ovaire chez les Hydractinies. Toutefois nous le répétons, nos observations sur ces quelques ovaires durcis et conservés ne sont pas encore suffisantes pour affirmer complètement la chose. Elle est très-probable mais non pas très-prouvée, au moins quant à l'origine des éléments. Que ce fussent là des ovaires, ceci en revanche ne fait pas pour nous l'ombre d'un doute. Remarquons encore, pour terminer ce chapitre important, que tous les individus sexués étaient plus petits que les exemplaires neutres. Ils paraissaient chétifs et étiolés par le développement surabondant des capsules sexuelles. Peut-être durant ce développement ne pouvaient-ils plus se nourrir, car les bras ramifiés, qui leur servent à foudroyer et saisir leur proie, s'étaient atrophiés, perdant d'abord tous leurs rameaux, puis se raccourcissant et finissant sur plusieurs individus par disparaître totalement. Ce phénomène de l'atrophie des tentacules chez les polypes sexualisés est du reste fort général chez tous les Hydroïdes et s'observe très-bien par exemple chez les Eudendriums.

§ 5. Développement et métamorphoses.

Sur ce paragraphe nous ne savons presque rien et tout se borne à des conjectures vu qu'il faudrait observer le développement des œufs dans les aquariums et que les Cladocorynes, même avec une circulation

Digitized by Google

perpétuelle d'eau renouvellée, ne vivent qu'un ou deux jours en captivité. Néanmoins tout fait supposer que leur évolution ne doit pas différer de celle des autres Hydroïdes planulipares. Il est probable que dans les capsules génitales femelles un ou plusieurs œufs se transforment en planula ou blastula normale, laquelle s'étant échappée n'a plus qu'à se transformer en gastrula et se fixer quelque part pour donner une jeune Cladocoryne, attendu que la Cladocoryne adulte n'est (comme tous les Hydroïdes simples) qu'une gastrula permanente à tentacules. Nous avons observé de très-jeunes Cladocorynes. Celles-ci n'ont encore qu'un seul cercle de tentacules simples autour de la bouche. Il est probable qu'il pousse ensuite un premier verticille de tentacules ramifiés entre la bouche et le pédicule qui est d'abord très-court ensuite, à mesure que le corps ovoïde du polype s'allonge davantage, il s'intercale de nouveaux cercles entre celui-ci et le col du pédicule. Sur de très-grands exemplaires, parfaitement adultes (de la Secca di Gajola), nous avons compté 6 cercles de tentacules ramifiés, mais ce nombre nous semble être le maximum absolu, puisqu'il coïncide avec l'apparition des individus sexués. Il est probable aussi que les tentacules du corps sont d'abord simples et boutonnés seulement à leur extrémité et qu'ensuite d'autres boutons, se formant sur la longueur du tentacule, se pédiculisent et forment les courts rameaux.

§ 6. Affinités zoologiques et distribution géographique.

Ici se place la question de savoir où il faut mettre la famille des Cladocorynides. Avant de connaître les capsules sexuelles il paraissait tout naturel de la rapprocher de celle des Cladonèmides (avec les genres Cladonèma, Stauridium, Eleutheria) dont la Cladocoryne se rapproche beaucoup par ses tentacules verticillés comme ceux des Staurídies et bifurqués à la pointe comme ceux des Cladonèma et Eleutheria; mais tous les genres de cette famille sont Médusipares. Les colonies ne sont jamais sexuées. Etant toujours composées d'individus neutres celles-ci au lieu de capsules sexuelles produisent des Méduses qui, se détachant avant d'avoir atteint la croissance normale, se sexualisent plus tard dans la mer et par leurs œufs fécondés reproduisent l'hydroïde. Il y a donc ici une alternance régulière des deux générations et nous avons la des Hydroméduses. Nous nous attendions donc à voir la Cladocoryne (qui ressemble tellement aux Cladonèma) donner des Méduses analogues. Il n'en a rien été. Les Cladocorynes présentent des gonophores larvipares et non Médusi-

Digitized by Google

pares. Cette famille ne saurait donc rester dans les Hydro-méduses. Elle doit se mettre parmi les autres familles d'Hydroïdes larvipares et celle, dont elle semble se rapprocher le plus par ses gonophores et ses tentacules boutonnés nous paraît être celle des Corynides. Ainsi donc voici comment nous formulerions l'état civil de nos espèces. Faisant suite à la famille des Corynides viendrait celle des »Cladocorynides«. Genre unique Cladocoryne. Espèces. No. 1. Cladocoryne floccosa. Rotch. No. 2. Cladocoryne pelagica. Allman.

Quand à la distribution géographique et aux stations de ces deux espèces il faut remarquer que vu la rareté et la petitesse des ces hydroïdes (qui ne forment jamais que des colonies fort peu apparentes) on manque de documents à cet endroit. La Cladocoryne floccosa n'est point du tout fréquente. Nous l'avons trouvée à Nice une fois, à Naples quelques fois seulement et jamais en abondance. Cette espèce est à la fois littorale (puisqu'on la prend sur des algues à fleur d'eau) et profonde. Elle est sans doute répandue dans l'Atlantique, mais les observations manquent.

La Cladocoryne pelagica qui en est certainement très voisine est du courant du golfe. Un hydroïde particulier trouvé sur des fucus et décrit par: F. E. Schultze dans »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie« a été trouvé à Trieste, or d'après les figures cet hydroïde se rapproche beaucoup du genre Cladocoryne; l'on voit en résumé que malgré l'étude exacte que nous avons essayé de faire il reste encore des points intéressants à élucider. Espérons que le matériel abondera à la station pour arriver à ce résultat.

Digitized by Google

Explication des figures.

(Planche IX.)

Tous les croquis se rapportent à la même combinaison savoir HARTNACK système 7. Ocul. 2 tube tiré. Les contours ont été tracés à l'aide de la camera de Nachet.

Fig. 1. Cellules de l'ectoderme du corps vues de face.

Fig. 2. Cellules plates et basses de l'ectoderme du corps vues de profil.

Fig. 3. Cellules hautes de l'ectoderme des tiges et racines, vues de profil.

Fig. 4. Trois cellules ectodermiques, isolées après macération et montrant les prolongements épithélio musculaires.

Fig. 5. Cellules entodermiques flagellées de la région du col du polype vues de profil.

Fig. 6. Cellules entodermiques basses et larges du pédicule et des racines vues de profil.

Fig. 7. Section transversale du corps du polype à sa partie moyenne et à la naissance d'un bras. On voit les cellules entodermiques stomacales avec leurs concrétions les quelles disparaissent dans les cellules entodermiques de la base du bras.

Fig. 8. Animal entier de la Cladocoryne, dessiné d'après une préparation montée au baume de Canada, l'un des individus est stérile l'autre porte les capsules mâles.

Digitized by Google

Fig. 2

Fig. 3

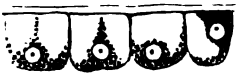


Fig. 6

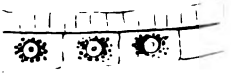


Fig. 8a

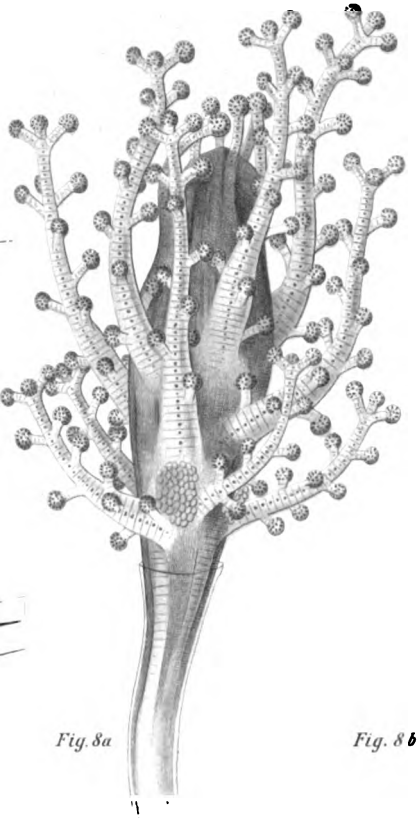


Fig. 5

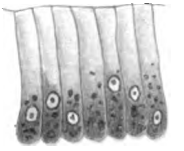


Fig. 1

Fig. 8b

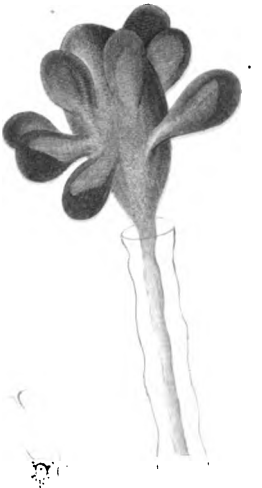


Fig. 7

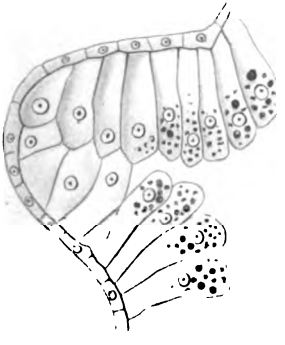


Fig. 4

Digitized by Google

Digitized by Google

Carcinologische Mittheilungen.

Von

Dr. Paul Mayer.

Mit Tafel X.

IX. Die Metamorphosen von Palaemonetes varians Leach.

Die Gattung Palaemonetes wurde im Jahre 1869 von HELLER[1] aufgestellt, um die Art Palaemon varians Leach aufzunehmen. Sie unterscheidet sich von der Gattung Palaemon im Wesentlichen nur durch den Mangel des Mandibularpalpus und hat im Übrigen so große Ähnlichkeit mit ihr, dass sie bis zu dem genannten Zeitpunkte einfach mit ihr zusammengeworfen wurde. Seither sind noch durch STIMPSON[2] die amerikanischen Arten Palaemonetes exilipes, P. vulgaris und P. Carolinus benannt worden. Während nun die beiden letzteren hauptsächlich im seichten Meereswasser an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten leben, aber auch, wie WALTER FAXON[3] hervorhebt, bis weit hinauf in die Aestuarien und Flüsse gehen und z. B. im St. John's River in Florida 22 englische Meilen von dessen Mündung gefunden worden sind, ist P. exilipes eine ausschließliche Süßwasserform mit weiter Verbreitung über die Seen und Flüsse der westlichen und südlichen Staaten der Union. Ähnlich verhält es sich mit der euro-

[1] HELLER, C., Zur näheren Kenntnis der in den süßen Gewässern des südlichen Europa vorkommenden Meerescrustaceen. Zeitschrift für wiss. Zool. 1869. XIX. p. 157—161.

[2] STIMPSON, W., Notes on North American Crustacea in the Museum of the Smithsonian Institution, No. III. Ann. Lyc. Nat. Hist. N. Y., 1871. X. p. 129 (citirt nach FAXON).

[3] FAXON, WALTER, On the development of Palaemonetes vulgaris. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Cambridge, Mass. 1879. V. p. 303—330. Mit 4 Tafeln.

Digitized by Google

päischen Art P. varians Leach, welche früher schon von MILNE EDWARDS[1] als Palaemon antennarius, von v. MARTENS[2] als Palaemon lacustris, von HELLER[3] endlich als Pelias migratorius und Anchistia migratoria beschrieben worden war. Sie lebt nämlich sowohl im Salz-, als auch im Süßwasser, jedoch mit der Einschränkung, dass sie im südlichen Europa ausschließlich in letzterem vorzukommen scheint. Die Angabe von MILNE EDWARDS, dass sie im Adriatischen Meere aufgefunden sei, hat sich nach HELLER als ein Irrthum, dem eine Verwechslung jener Localität mit dem Trasimenischen See zu Grunde liegt, herausgestellt; auch ist es weder HELLER, noch GRUBE gelungen, Exemplare davon in der Adria[4] vorzufinden. Dagegen werden von verschiedenen Forschern[5] eine Reihe Localitäten angegeben, an denen die in Rede stehende Art in mehr oder minder großer Menge verbreitet ist; so nach v. MARTENS der See von Albano, die Wassergräben von Villanova unweit Padua, nach CRIVELLI die Sümpfe bei Pavia, die Süßwassergruben der Terra ferma von Venedig, nach v. SIEBOLD der Gardasee, nach ERBER die Bäche, welche der Narenta in Dalmatien zufließen, nach MILNE EDWARDS der Trasimenische See, nach STEINDACHNER der Albufera-See in Spanien und endlich Corfu so wie Ägypten.

Während dergestalt Palaemonetes varians im südlichen Europa lediglich als Bewohner süßer Gewässer auftritt, ja sich sogar nach CRIVELLI[6] »mitten im Festlande . . . . auch in Gewässern, die keinen regelmäßigen Abfluss haben«, vorfindet, wird er bei BELL[7] einfach als

---

[1] MILNE EDWARDS, H., Histoire naturelle des Crustacés. 1837. II. p. 391.

[2] v. MARTENS, E., Über einige Fische und Crustaceen der süßen Gewässer Italiens. Arch. für Naturgesch. 1857. XXIII. 1. p. 158, 160, 183—186. Tafel X. Fig. 1—9. Ferner auch in Zeitschr. für wiss. Zool. 1866. XVI. p. 365.

[3] HELLER, C., Beiträge zur näheren Kenntnis der Macruren. Wiener Sitzungsberichte 1862. XLV. p. 409. Taf. II. Fig. 35; beziehungsweise: Crustaceen des südlichen Europa. Wien 1863. p. 259. Taf. VIII. Fig. 20.

[4] Ganz vor Kurzem hat übrigens G. JOSEPH in seinen Bemerkungen »über die in den Krainer Tropfsteingrotten einheimischen, freilebenden Rundwürmer (Nematoden)«, das Verschwinden des Palaemonetes aus dem Meere innerhalb der letzten fünfzig Jahre als möglich hingestellt. Doch sind seine Betrachtungen hinfällig, da sie sich auf die Bezeichnung des Fundortes »Adriatisches Meer« an einigen Exemplaren von Palaemonetes im Wiener Zoologischen Museum stützen und diese schon 1866 durch v. MARTENS als irrig nachgewiesen worden ist. Vergl. Zool. Anzeiger von CARUS 1879. II. p. 277.

[5] Ich entlehne diese Angaben den schon citirten Arbeiten HELLER's in Zeitschr. für wiss. Zool. XIX. 159 und »Crustaceen« p. 261.

[6] Nach v. MARTENS in Zeitschr. für wiss. Zool. 1866. p. 366.

[7] BELL, TH., A history of the British Stalk-eyed Crustacea. London 1853. p. 310.

Digitized by Google

Bewohner der Küsten Großbritanniens angeführt. Indessen nennt ihn schon DU CANE[1] den »ditch prawn« und giebt als Ort seines Vorkommens einen »salt-water ditch«, also Salzwassergraben aus der Nähe von Southampton an. LÜTKEN traf ihn, wie HELLER meldet, »in dem Canale, welcher Kopenhagen von der benachbarten Insel Amager trennt und dessen Wasser sehr wenig salzig erscheint«. So giebt auch MEINERT[2] als Fundorte für ihn den Öresund und den Odensefjord an und bemerkt dazu: »Diese Art lebt in sehr brakigem oder fast süßem Wasser, so in den großen Gruben und Gräben der Gemeindewiese auf der Insel Amager (»Gröfter og Grave paa Amagerfälled«), in dem geschlossenen Festungsgraben und in den Gräben auf der Enveloppe um die Stadt. Am Schlusse des Juli habe ich ihn mit zahlreichen Jungen angetroffen«. Also auch im Norden scheint ein nur schwach salziges Wasser für das Gedeihen des Palaemonetes erforderlich zu sein.

Aus eigener Anschauung lernte ich ihn zuerst im November 1877 kennen, als er mir im süßen Wasser der Springbrunnen in der Villa communale zu Neapel, also aus der unmittelbarsten Nähe der Zoologischen Station auffiel; bald nachher fand ich ihn bei Gelegenheit eines Ausfluges wieder, der seitens der Station zur Durchfischung des allen Touristen wohlbekannten Averner und Lukriner Sees am 10. April 1878 unternommen wurde. Bis dahin hatte über sein Vorkommen in der Umgebung von Neapel nichts verlautet, dagegen zeigen die Forschungen, welche ich in diesem Frühjahr nach ihm anstellte, dass er nicht nur in der genannten Gegend, sondern auch noch in einer Anzahl, vielleicht sogar in allen Süßwasseransammlungen in der Nähe Neapels heimisch ist. Was jene beiden »Seen« betrifft, so ist der Lukriner ein mittelgroßer, dicht am Meere gelegener Teich mit brakigem Wasser; er steht mit dem Meere in Verbindung und enthält hauptsächlich Conchylien (Tapes, Columbella, Murex, Eutria) und Bryozoen, Amphiura squamata, einige Anneliden, auch Brachyurenlarven, aber keinen Palaemonetes. Dieser ist dagegen im Averner See in großen Mengen enthalten und bildet wohl den hauptsächlichsten Bewohner desselben, zum wenigsten in seinen seichteren Stellen dicht am Ufer. In einer anderen Wasseransammlung, die sich im Grunde des Astroni-Kraters vorfindet

[1] DU CANE, C., On the subject of the Metamorphosis of Crustacea. Annals of Natural History 1839. II. p. 178—181. Taf. VI, VII.

[2] MEINERT, FR., Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Daniae: Fortegnelse over Danmarks isopode, amphipode og dekapode Krebsdyr. Naturhistorisk Tidsskrift 1877—78. XI. p. 202.

Digitized by Google

und wie es scheint des Zusammenhanges mit dem Meere oder auch nur mit anderen Teichen in der Nachbarschaft völlig entbehrt, lebt er gleichfalls in nicht geringer Anzahl; in dem mit Süßwasser gefüllten Lago di Licola kommt er sicher und in dem nördlich davon befindlichen Lago di Patria höchst wahrscheinlich vor, fehlt dagegen in dem benachbarten Lago Fusaro mit Seewasser; endlich habe ich ihn noch in einem ganz kleinen kreisrunden Teiche, welcher mit einer Ausbuchtung des Lukriner Sees communicirt, gefunden. Alle diese Localitäten liegen westlich von Neapel, aber auch in dem kleinen Flusse Sebeto, der sich östlich von der Stadt in das Meer ergießt, sind die Palaemonetes vertreten, halten sich jedoch nicht an der Mündung, sondern weiter nach oben in rein süßem Wasser auf. Wie es im Übrigen mit seiner Verbreitung in Süditalien aussieht, ist mir nicht bekannt[1].

Wie wenig sich Palaemonetes noch des Lebens im Salzwasser entwöhnt hat, geht aus den Versuchen hervor, die ich Ende 1877 mit ihm einleitete. Am 16. November setzte ich über 50 Exemplare in ein Gemisch aus Meer- und Süßwasser (zu gleichen Theilen etwa) und ließ sie bis Ende des Monats in demselben. Einige warfen schon Tags darauf die Haut ab. Von December ab bis zum 21. Februar waren sie in reinem Meerwasser unter steter Circulation und blieben namentlich mit Bezug auf Nahrung sich selbst überlassen. An jenem Tage lebten noch 8 von ihnen, hatten also unter nicht eben günstigen Verhältnissen über 3 Monate in Wasser von bedeutend größerem specifischen Gewichte und hohem Salzgehalte ausgehalten. Ich rechnete damals darauf, sie Eier ablegen zu sehen, indessen vergebens. Die in diesem Frühjahre in gleicher Absicht angestellten Versuche zur Gewöhnung der erwachsenen Thiere an Salzwasser sind ohne Erfolg geblieben.

Was mir bei dem ersten Besuche des Averner Sees auffiel, waren die (bereits von v. Martens abgebildeten) wenigen, aber im Verhältnis zum Mutterthiere sehr voluminösen Eier, welche die Weibchen unter dem Schwanze trugen. Hier ließ sich mit Sicherheit erwarten, dass die Jungen bereits in sehr vollendeter Gestalt aus ihnen ausschlüpfen würden; eine Untersuchung der Embryonalentwicklung sowohl als der Metamorphosen musste also besonders unter steter Gegenüberstellung der entsprechenden Vorgänge bei dem so nahe verwandten Palaemon von einigem Interesse sein. Inzwischen hat nun Walter Faxon die schon oben citirte Schrift

[1] Auf Sardinien scheint er nicht vorzukommen, hingegen ist dort Caridina Desmarestii Joly heimisch, von der ich Exemplare durch die Herren Prof. Emery und Dr. Lepori erhielt.

Digitized by Google

über Palaemonetes vulgaris erscheinen lassen, so dass das Material zu Vergleichen erheblich zugenommen hat. FAXON macht gleichzeitig darauf aufmerksam, dass auch Palaemonetes exilipes, die Süßwasserform Amerikas, verhältnismäßig große Eier habe (1,25 mm Länge gegenüber 0,5 mm bei P. vulgaris) und fordert »our Western zoölogists« zur Untersuchung derselben auf. Dies scheint nun bisher nicht geschehen zu sein, dagegen ist von anderer Seite ein bemerkenswerther Beitrag geliefert worden. FRITZ MÜLLER hat nämlich den Palaemon potiuna, eine neue Art aus Bächen mit felsigem Grunde bei Blumenau (Provinz Santa Catharina, Brasilien), einem genauen Studium in Bezug auf die Metamorphose unterworfen und über die Resultate desselben im Zoologischen Anzeiger[1] kurz berichtet. Auch bei dieser Art sind nur wenige (»bisweilen nur 6—8, selten mehr als 20«), aber große (2 mm lange) Eier vorhanden, so dass die Jungen beim Verlassen derselben bereits 5 mm lang sind und sich in sehr kurzer Zeit schon zu vollständigen Garneelen umbilden. Die ausführliche Arbeit FRITZ MÜLLER's wird demnächst in den portugiesisch geschriebenen und wenig zugänglichen Archiven des Nationalmuseums zu Rio Janeiro erscheinen; die zu ihr gehörigen drei Tafeln liegen mir bereits in sehr gelungener photographischer Verkleinerung vor und sind mir, wie ich gern mit Dank für die Freundlichkeit ihres Autors ausspreche, von großem Nutzen gewesen. — Um diesen kurzen historischen Rückblick abzuschließen, muss ich noch hervorheben, dass die Metamorphosen des Palaemonetes zuerst von DU CANE, allerdings in einer für die Gegenwart unzulänglichen Weise, beschrieben worden sind. Ich mache besonders auf diesen Punkt aufmerksam, weil in seinem neuesten Werke über Crustaceen CLAUS[2] der Ansicht ist, die Angaben von DU CANE bezögen sich auf Palaemon und fänden Bestätigung in denen von BOBRETZKI. In der That aber verlassen Palaemon serratus und Palaemonetes varians das Ei in ganz verschiedener Gestalt: bei Jenem sind nur die drei ersten Gehbeinpaare und zwar auch nur als Knospen vorhanden, bei Diesem hingegen nicht nur alle Gehbeine ausgebildet, sondern auch die Schwimmfüße des Abdomens schon als zweiästige Knospen angelegt. Ich werde auf diesen Punkt weiter unten noch einzugehen haben.

Was die Gestalt der erwachsenen Palaemonetes angeht, so

[1] MÜLLER, FRITZ, Palaemon potiuna. Ein Beispiel abgekürzter Verwandlung. Zool. Anzeiger von CARUS 1880. III. p. 152—157.

[2] CLAUS, C., Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems. Wien 1876. p. 47.

Digitized by Google

ist sie von HELLER und v. MARTENS ausreichend beschrieben worden, so dass ich nur wenig hinzuzufügen oder zu ändern habe. Neu ist, wie mir scheint, der Umstand, dass das Naupliusauge sich zeitlebens erhält, wenngleich es auch bei ganz alten Individuen so tief unter der Haut liegt, dass es kaum noch sichtbar ist. CLAUS[1] erwähnt eines ähnlichen Vorkommens bei jungen Gonodactylus, während im Allgemeinen angenommen wird, dass das unpaare Auge nur den Jugendstadien eigen sei. Die Mandibeln sind an der vorderen Lade, wie dies auch FAXON für P. vulgaris angiebt, mit einer verschiedenen Anzahl Zähne — die rechte mit 3, die linke mit 4 — versehen, doch kommen auch beiderseits deren 4 vor, von denen dann allerdings die beiden mittleren kleiner sind als die äußeren. Die Kiemen stimmen mit denen von Palaemon, wie sie HUXLEY[2] beschrieben hat, überein. Darnach findet sich also am 1. Maxillarfuße eine Podobranchie in Gestalt eines zweilappigen Sackes, am 2. eine echte Podobranchie, die zur Hälfte aus einer blattförmigen Kieme (Phyllobranchie), zur anderen Hälfte aus einer ovalen Lamelle besteht, am 3. eine sehr verkümmerte Podobranchie und außerdem eine ziemlich große vordere und eine ganz kleine hintere Arthrobranchie, während die Hauptkiemen, 5 Paare an der Zahl, als Pleurobranchien an den folgenden fünf Körperringen, welche die Brustfüße tragen, sitzen. Die Verkümmerung der hinteren Arthrobranchie am 2. Kieferfuße ist übrigens bei Palaemonetes noch weiter gediehen, als bei Palaemon, den ich selbst darauf untersucht habe. Die Form des Schwanzblattes, welche genau mit der von P. vulgaris übereinstimmt, von HELLER aber nicht richtig beschrieben worden ist, soll weiter unten aus einander gesetzt werden. Die Geschlechtsunterschiede sind den von FAXON angegebenen sehr ähnlich. Man erkennt die Weibchen sofort daran, dass der zwischen den Beinen gelegene Abschnitt des Sternum eine trapezförmige Gestalt hat, so dass der Raum zwischen den Beinen des 5. Paares ein größerer ist als zwischen denen des ersten Paares. Dies ist bei dem schmaleren Männchen nicht der Fall. Ferner hat der 1. Abdominalfuß des Weibchens noch mehr die jugendliche Form beibehalten, in so fern das Innenblatt sehr klein bleibt, und am 2. Abdominalfuße fehlt der bekannte, an der Innenfläche mit Borsten besetzte Copulationsstift. Die Vertheilung der beiden Geschlechter mag wohl nicht zu allen Zeiten eine gleiche sein,

[1] CLAUS, C., Die Metamorphose der Squilliden. Göttinger Abhandlungen 1871. XVI. p. 4.

[2] HUXLEY, T. H., On the classification and the distribution of the Crayfishes. Proceed. Zoolog. Society London 1878. p. 752—788. Palaemon cf. p. 783.

Digitized by Google

so viel ist jedoch sicher, dass in den Monaten der Trächtigkeit die Weibchen in unglaublichem Verhältnisse über die Männchen überwiegen. Von den 34 Exemplaren, welche ich vom April 1878 her in der wissenschaftlichen Sammlung der Zoologischen Station aufbewahre, sind 32 Weibchen (darunter 19 mit Embryonen) und nur 2 Männchen. Die Mitte Mai 1880 aus dem Averner See mitgebrachten etwa 1000 Exemplare stellten sich sammt und sonders als Weibchen heraus, auch diejenigen drei, welche ich wegen ihrer besonderen Größe und ihrer kreideweißen, nicht wie gewöhnlich hellgrünen Färbung als alte Männchen angesprochen hatte. Natürlich ist die Annahme nicht ausgeschlossen, dass im Gegensatze zu jenen, die sich in Scharen auf der Oberfläche des Wassers und zwischen den Büscheln von Potamogeton dicht am Ufer umhertummelten, diese sich mehr auf den Grund des in der Mitte etwa 40 m tiefen Sees zurückgezogen hätten. Indessen ein bedeutendes numerisches Übergewicht haben die Weibchen jedenfalls, wie mir die Ernten aus den anderen Fundorten beweisen. Auch sind die größten unter ihnen stets erheblich länger und breiter, als die Männchen: erstere werden bis zu 45 mm, letztere nur bis zu 33 mm lang.

Was nun die postembryonale Entwicklung anbetrifft, so lässt die Größe der Eier sowohl wie der Zustand, in welchem die Jungen ausschlüpfen, von vorn herein vermuthen, dass mit wenigen Häutungen die Metamorphose beendet sei. Das hat schon DU CANE ausgesprochen, und auch FRITZ MÜLLER ist bei Palaemon potiuna zu einem solchen Resultate gekommen. Indessen liegt die Sache doch wesentlich anders, denn auch nach der 6. Häutung hat der junge Palaemonetes noch nicht völlig die Gestalt der Alten erreicht. Die Züchtung, welche sich hiernach über eine längere Periode erstrecken musste, ließ sich ohne Mühe bewerkstelligen. Die aus dem Teiche des Astroni-Kraters und aus dem Averner See stammenden Weibchen wurden isolirt, und die Brut kam direct nach dem Ausschlüpfen in flache Glasschalen, die mit Wasser aus der betreffenden Localität gefüllt und durch einen Deckel gegen Staub geschützt waren. Ventilationsvorrichtungen erwiesen sich als überflüssig. Als Futter wurden zuerst Stücke von getödteten Palaemonetes, später jedoch, und mit mehr Erfolg, Daphnien gereicht. In dieser Weise sind mir z. B. von 24 Jungen, welche ein Weibchen am 8. Juni lieferte, während der sechs ersten Häutungen nur 3 gestorben; über das VII. Stadium hinaus vermochte ich sie jedoch nicht zu erhalten[1]. Die Zeitdauer der einzelnen

[1] Die Potiuna-Larven scheinen sich ohne Schwierigkeiten züchten zu lassen, was sich zum größten Theile daraus erklärt, dass während der ersten drei

Digitized by Google

Stadien habe ich nur annähernd bestimmen können, auch wohnt den hierher gehörigen Angaben, wie sie weiter unten folgen, kein großer Werth inne, weil im Freien die Lebensbedingungen doch vielfach andere sind und vor Allem, weil die Wärme des Wassers großen Einfluss ausübt. Darum auch konnte ich in dem von der Sonne den ganzen Tag beschienenen, fast stillstehenden Averner See bereits am 4. Juni alle Stadien, auch ältere, als ich sie einen Monat später in meinen Bassins hatte, fischen, während ich dort am 15. Mai noch keine Jungen antraf. In den kleinen, beschatteten Becken der Villa communale, noch mehr aber in dem Flusse Sebeto waren auch am 6. Juli noch sehr viele Weibchen, deren Embryonen ohne Augen waren, zu finden, indess wiederum der Teich des Astroni-Kraters mit seichtem und warmem Wasser sich dem Averner See gleich verhielt. Die Angaben HENSEN's[1], denen zufolge die Häutungen besonders leicht nach reichlicher Fütterung erfolgen, fand ich Gelegenheit zu bestätigen. Dasselbe gilt von seinen Experimenten über die Bildung der Otolithen. Ich habe wiederholt Larven des 4. und auch eines späteren Stadiums, welche sich in der Nacht gehäutet hatten und ihre Ohrhöhle früh Morgens noch leer zeigten, in filtrirtem Wasser auf pulverisirten und gewaschenen Marmor gesetzt und schon am Tage darauf mit bloßem Auge die Hörsteine als weiße Flecken unterscheiden können, die bei Zusatz von Salzsäure sich unter Gasentwicklung völlig auflösten. Als ich denselben Versuch an einer größeren Larve mit krystallisirtem Silber anstellte, fand ich später in dem einen Ohr einen glänzenden Splitter dieses Metalles stecken.

Um einen Überblick über den Gang der Metamorphose zu gewinnen, wird zuerst erforderlich die

Beschreibung der einzelnen Stadien.

I. Stadium. Der junge Palaemonetes verlässt das Ei in einer Länge von etwa $5^1/_2$ mm, ist also reichlich doppelt so groß wie die nur

Stadien die Thierchen keine Nahrung zu sich nehmen und im V. schon die Metamorphose beendet haben. Bei P. vulgaris gelang es FAXON nicht, über das VI. Stadium hinaus die Larven am Leben zu erhalten, auch gewann er nicht das III. direct aus dem II., sondern fischte es mit dem Oberflächennetze im Meere. Dagegen hat er sein VI. Stadium zweimal sich häuten sehen, indessen waren die Unterschiede zu gering, um daraufhin besondere Larvenformen aufzustellen. In Wirklichkeit hat FAXON also die ersten 8 Stadien beobachtet, während das von ihm als VII. benannte — es ist ihm nur aus Zeichnungen von A. AGASSIZ bekannt geworden — vielleicht ein noch späteres als das IX. ist.

[1] HENSEN, V., Studien über das Gehörorgan der Dekapoden. Zeitschr. für wissensch. Zool. 1863. XIII. p. 317—412. tab. XIX—XXII. Citate auf Seite 329 ff.

Digitized by Google

$2^1/_3$ mm lange Larve von P. vulgaris. Seine Leber, so wie der eigentliche Magen sind noch mit vielem Nahrungsdotter erfüllt. Im Glase verweilt er stets auf der Lichtseite, aber nicht gleich allen echten Zoëen der Meeresdekapoden an der Oberfläche, sondern am Grunde, gewöhnlich auch mit dem Kopfe nach unten. Die Zeit des Ausschlüpfens ist, wie auch FAXON angiebt, meist die Nacht; eben so geschehen die Häutungen gewöhnlich Nachts. Charakteristisch ist für das 1. Stadium die Anwesenheit sämmtlicher Beine, während doch noch ein Schwanzblatt vorhanden ist, das völlig demjenigen der Zoëa von Palaemon gleicht, die Augen kaum erst gestielt sind und das Rostrum nur einen einzigen Zahn besitzt. Obwohl die Mundtheile schon von Anfang an gut ausgebildet zu sein scheinen, so nimmt das Thier noch keine Nahrung zu sich und gleicht hierin der Potiuna-Larve, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die Gestalt der Mandibel, welche bei letzterer noch gänzlich der Zähne entbehrt, bei P. varians hingegen schon an ihren zwei Laden deutlich gezähnelt ist. Ein Palpus fehlt hier sowohl wie bei allen folgenden Stadien. Die Oberlippe ist ungetheilt, die Unterlippe (Paragnathen) zweitheilig; in den von beiden umschlossenen Raum ragen die Mandibeln so wie der Taster der ersten Maxille hinein[1]. Diese selbst stimmen mit denen von P. vulgaris und Potiuna überein, haben aber noch keine Borsten, deren FAXON ausdrücklich Erwähnung thut. Die zweite Maxille hat die zur Genüge bekannte Form; an der großen Fächerplatte ist die sehr lange, nach hinten gerichtete starre Borste erwähnenswerth. Von den nun folgenden drei Paar Kieferfüßen dienen die zwei letzten dem jungen Thiere zum Gehen, da die eigentlichen Gehfüße noch nicht dazu geeignet sind; dies ist auch bei den entsprechenden Stadien von P. vulgaris und von Potiuna der Fall. Die vordersten gleichen denen der Potiuna-Larve, haben aber an ihrem Außenaste constant 10 Borsten, während FRITZ MÜLLER deren nur 4 erwähnt. Diese Zahl kehrt auch bei dem 2. und 3. Kieferfuße wieder. Beide Füße übrigens sind bei DU CANE, der die mehr nach vorn gelegenen Mundtheile vernachlässigte, deutlich und gut abgebildet (Taf. VI, Fig. 2), dagegen von CLAUS[2], welcher DU CANE's Un-

[1] Nach FAXON's Abbildungen (Taf. I, Fig. 14 und 17) zu schließen, wäre dies bei P. vulgaris nur mit den Mandibeln der Fall, da die Maxillen seitlich weit abstehen.

[2] CLAUS, Crustaceensystem p. 47: »Für Palaemon zeigte DU CANE schon vor mehreren Decennien, dass die Larve beim Verlassen der Eihülle hinter den drei Spaltfußpaaren die drei nachfolgenden Beinpaare als aufwärts geschlagene, dem Leibe anliegende Schläuche trägt, und neuerdings wurde die Richtigkeit jener Beobachtungen durch BOBRETZKY's »Untersuchung über die Embryonalentwick-

Digitized by Google

tersuchungen auf Palaemon bezog, fälschlich als zweite Maxille, bezw. erster Maxillarfuß gedeutet worden. Kiemen fehlen mit Ausnahme einer kleinen Knospe am 1. Maxillarfuße der vorderen Körperregion noch völlig. Die ersten beiden Paar Thorakalfüße, die späteren Greiffüße, sind bereits mit einer wenn auch noch functionsunfähigen Schere so wie mit einem ziemlich langen Außenaste versehen, aber noch ohne harte Cuticula und Haare. Sie unterscheiden sich von einander nur durch ihre Größenverhältnisse. Die folgenden drei Paare sind von Hause aus einästig, verhalten sich also mit Bezug hierauf wie diejenigen von Potiuna. Bei letzterer Larve sind auch die Greiffüße von vorn herein einästig. Dagegen hat P. vulgaris nach FAXON im ersten Stadium überhaupt nur die beiden Greiffußpaare und auch diese nur in Gestalt ungegliederter, zweiästiger Stummel. Die Kiemen — nach der Nomenclatur HUXLEY's Pleurobranchien — sind an sämmtlichen Beinpaaren bereits gut entwickelt und fungiren im Vereine mit den Seitentheilen des Panzers. Die Abdominalfüße, welche nach DU CANE noch fehlen sollten und bei P. vulgaris nach FAXON in der That auch fehlen, sind in Wirklichkeit als deutlich zweiästige, weiche Knospen vorhanden, bleiben also bei Weitem hinter denen von Potiuna zurück, welche »bis auf den Mangel der Borsten und Hafthäkchen wohl entwickelt .... und bereits in Thätigkeit sind«. Das Schwanzblatt ist im Gegensatze zu der sonst so weit vorgeschrittenen Larve noch völlig das der Zoëa von Palaemon, ist also nicht als besonderes Stück abgesetzt und hat jederseits 7 Borsten, von denen die 1.—5. auf beiden Seiten, die 6. und 7. nur innen befiedert sind. Dasselbe gilt von P. vulgaris, während bei Potiuna das deutlich gesonderte Blatt sehr breit ist und an seinem halbkreisförmigen Hinterrande 32 bis 37 Borsten trägt, von denen aber auch die beiden äußersten jeder Seite nur innen, die übrigen zweiseitig befiedert sind. Auch erkennt man dort im Inneren schon die Anlage der seitlichen Schwanzblätter. — Was endlich die Antennen betrifft, so ist das vordere Paar, wenn

---

lung von Palaemon« bestätigt ..... Von dem weiteren Verlaufe der Metamorphose werden wir uns nach den, wenn auch unzureichenden Beschreibungen und Abbildungen DU CANE's einige Rechenschaft geben können. Zunächst entwickeln sich die drei neugebildeten Beinpaare zu Spaltfüßen, während zugleich der Fächer am Abdomen in Function tritt, ferner die zwei fehlenden Thorakalfußpaare so wie die Beine des Abdomens als Knospen zur Anlage gelangen. So wird die Mysisform und nach ihr das Stadium der Garneelform erreicht (DU CANE l. c. Taf. VI, Fig. 5, Taf. VII, Fig. 6), in welchem .... die Beinpaare der Brust den Geißelanhang rückbilden und die zweiästigen Abdominalfüße die Schwimmborsten gewinnen«.

Digitized by Google

man von der Behaarung absieht, genau so gebaut, wie das von P. vulgaris oder von Potiuna; der innere Ast ist also nur in Gestalt einer Borste vorhanden, der äußere kurz, eingliedrig und mit nur einem Riechfaden versehen. Auch die hinteren Fühler ähneln sehr denen des letztgenannten Krebses, in so fern die Geißel bereits 5 Glieder enthält und die Schuppe mit 10 Borsten am Außenrande besetzt ist, außerdem aber noch weiter nach außen einen Stachel aufweist, der bei Potiuna fehlt. Dagegen ist bei P. vulgaris die Schuppe durch einen gegliederten schlanken Ast vertreten und die Geißel einfach, so dass also die Antenne sich hier noch auf einem viel niederen Stadium befindet.

II. Stadium. Die Häutung, welche zu demselben führt, hat gewöhnlich in noch nicht einem Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei statt und bringt nur geringe Veränderungen in der Form, keine in der Größe des Thieres mit sich. Auch in Bezug auf die Lebensäußerungen bleibt Alles nahezu wie es war. Das Rostrum hat oben zwei Zähne, unten noch keinen. Dagegen sind nun am Vorderrande des Rückenschildes ein Supraorbital- und ein Antennalstachel aufgetreten, von denen der erstere ein wenig vom Rande absteht. An der ersten Antenne hat sich ein zweiter Riechfaden eingefunden; im Übrigen hat sich, wie MÜLLER treffend bemerkt, »mit wunderbarem Sprunge der Zoëa-Fühler in einen Palaemon-Fühler verwandelt. Stiel dreigliedrig, mit den bekannten Stacheln, Fiederborsten und Hörhaaren; von letzteren namentlich HENSEN's »untere Querreihe« deutlich«. Doch sind beide Äste noch nicht wie bei Potiuna mehrgliedrig, sondern einfach. P. vulgaris erreicht diese Stufe erst im 6. Stadium, da in den früheren die Fühlerbasis stets zweigliedrig bleibt. An der zweiten Antenne hat sich nur die Anzahl der Fiederborsten an der Schuppe so wie der Glieder (etwa 20) an der Geißel vermehrt; im Übrigen hat sie, wie bei Potiuna, ihre »endgültige Gestalt erhalten«. Die Ausmündung der grünen Drüse geschieht auf einem deutlichen Höcker. Mandibeln und Maxillen sind dieselben wie im ersten Stadium. Von den Kieferfüßen haben die ersten am inneren Aste eine Gliederung erfahren, während die anderen beiden Paare nur in so fern geändert sind, als sie ihre enorme Klaue verloren haben. Es hängt dies damit zusammen, dass sie nicht mehr wie im ersten Stadium als Gehfüße zu dienen brauchen. Bei Potiuna liegt derselbe Fall vor. An den beiden Greiffußpaaren ist die Gliederung des Innenastes eine vollständige geworden; die Scheren scheinen noch immer nicht zu functioniren; der Geißelast ist mit 6 Fiederborsten besetzt. Bei P. vulgaris hat in diesem Stadium das erste von ihnen sich zum zweiästigen Schwimmfuße entwickelt, das

Digitized by Google

zweite als Knospe erst angelegt. Die drei Gehfußpaare werden als solche verwendet und sind völlig ausgebildet. Ein kleiner Höcker am zweiten Gliede mag als Rudiment des Außenastes gedeutet werden. Er persistirt noch im 3. Stadium und ist an der dunklen Färbung, welche er mit Überosmiumsäure annimmt, leicht kenntlich. In Betreff der Kiemen ist nichts geändert. An den fünf Paar Abdominalfüßen ist der Außenast bedeutend gewachsen, entbehrt jedoch noch der Borsten. Schon jetzt zeigt sich der Größenunterschied zwischen dem 1. und den übrigen 4 Paaren mit Bezug auf den Innenast. Im Schwanzblatte macht sich gegen Ende des Stadiums eine Andeutung des 6. Fußpaares bemerklich, ohne dass dadurch die Form eine andere geworden wäre. Von den Borsten ist die zweitäußerste (die 6.) nun beiderseits gefiedert (was von Potiuna in genau derselben Weise gilt), auch sind oberhalb der Borsten jederseits zwei Tasthaare hinzugekommen.

Nachdem die Larve in der eben beschriebenen Form 2—3 Tage geblieben ist, tritt sie in das

III. Stadium. Auch jetzt noch ist die Länge des Thieres dieselbe. Die Häutung erstreckt sich auch auf die Riechhaare der oberen Antenne, deren Anzahl erst in einem späteren Stadium zunimmt. Beide Fühlerpaare haben nur in Zahl und Anordnung der Haare und Borsten, so wie der Glieder an der Geißel Änderungen erfahren; die Hörgrube fehlt noch. An der Mandibel sind die beiden Laden noch gleich groß, doch hat die obere schon ihre definitive Zähnelung erhalten. Auch an der ersten Maxille finden sich einige ganz kleine Börstchen vor. Die zweite Maxille, so wie die Maxillarfüße sind kaum verändert, nur entwickelt sich am 1. Maxillarfuße die zweitheilige Kieme deutlicher. An den Greiffüßen betrifft die Änderung nur die Zahl der Fiederborsten, welche von 6 auf 4 gesunken ist. Das 2. bis 5. Paar Abdominalfüße erhält am Innenaste einen kleinen Auswuchs, der später zum Retinaculum wird. Was MÜLLER vom 1. Stadium der Potiuna sagt, trifft jetzt hier zu: »Diese Füße sind bereits in Thätigkeit, wobei sich der Mangel der Hafthäkchen nicht selten durch ungleichzeitiges Schlagen der beiden Füße desselben Paares verräth«. Bei P. vulgaris ist auch in diesem Stadium noch keine Andeutung der genannten Gliedmaßen vorhanden; dagegen hat sich aus dem Schwanzblatte dort wie hier das sechste Fußpaar herausgebildet. An ihm ist zunächst der innere Ast noch sehr klein und haarlos, der äußere oval und mit einer Anzahl Fiederborsten besetzt. Bei der MÜLLER'schen Larve wird dieses Stadium einfach übersprungen. An dem Schwanz-

Digitized by Google

blatte beginnen die äußeren, bis dahin mit den inneren gleichgerichteten und ziemlich gleich großen Fiederborsten mehr nach vorn zu rücken; außerdem treten auf der Rückenfläche nahe dem Hinterrande zwei Paar feinerer gefiederter Haare auf. Die äußerste (7.) Borste hat ihre Fiedern ganz eingebüßt. Was endlich Rostrum und Panzer angeht, so hat ersteres oben einen dritten Zahn erlangt und ist an letzterem nach außen vom Antennalstachel ein ganz kleiner Dorn (Branchiostegalstachel?) aufgetreten. Von der DU CANE'schen Beschreibung und Zeichnung des 3. Stadiums ist nur der Theil, welcher sich auf die Schwanzflosse bezieht, richtig. Dies gilt auch vom

IV. Stadium. Die zu ihm führende Häutung erfolgt regelmäßig drei Tage nach der vorhergehenden und ist wohl die wichtigste für die Ökonomie des Thieres, indem sie ihm zum vollen Besitz und Gebrauch der Antennen, Kauwerkzeuge, Greiffüße und Schwimmgeräthschaften verhilft. Wie auch MÜLLER angiebt, reicht der Nahrungsdotter bis hierher aus und ist auch jetzt noch nicht völlig verzehrt, doch greifen die Larven schon nach vorgehaltenen kleinen Fleischstückchen, während sie im 3. Stadium sich von ihnen noch gleichgültig abwandten oder davor zurückschreckten. Wesentliche Änderung an den Mundtheilen haben indessen nur die beiden Paare Maxillen erfahren, die am Kaurande mit Borsten besetzt sind und von jetzt ab ihre Gestalt nahezu beibehalten. An den Mandibeln ist die obere Lade mit schneidenden, die untere mit kauenden Zähnen besetzt. Von den Kieferfüßen haben die beiden ersten Paare einen bedeutenden Schritt in der Entwicklung vorwärts gemacht, indem sie mit allen auch beim erwachsenen Thiere vorhandenen Theilen ausgerüstet erscheinen, also z. B. an den Kauladen eine reichliche Menge Borsten aufweisen, ferner Kiemen erhalten haben u. s. w. Die Gestaltänderung ist namentlich auffällig am 2. Paar, das im vorhergehenden Stadium an der Spitze noch einen kräftigen Haken besaß, jetzt aber die typische Form des Kieferfußes annimmt. Die im vorigen Stadium eben angelegte Podobranchie ist deutlich zweitheilig geworden; auch am 3. Paare ist eine einfache Podobranchie vorhanden, während die Arthrobranchien noch fehlen. An der Geißel hat sich die Gliederung völlig verloren und die Zahl der Fiederborsten auf 4 verringert. Eben so verhält es sich mit Bezug hierauf mit dem 3. Kieferfuße. Die Greiffüße sind in ihrem Haupttheile völlig fertig und an der Spitze der Schere schon mit Borstenbündeln versehen, während der Außenast bereits auf einen kleinen haarlosen Anhang zurückgebildet ist und sich ziemlich wieder auf dem Niveau des 1. Stadiums befindet. Am zweiten

Digitized by Google

Paare ist letzterer nicht nur relativ, sondern auch absolut kürzer, als am ersten. Was die Abdominalfüße angeht, so sind sie gleich denen des 2. Stadiums von Potiuna sowohl mit (gewöhnlich 8 resp. 4) Schwimmborsten als auch mit (2—3) Hafthäkchen am Retinaculum[1] ausgestattet. Das sechste Paar (Schwanzfüße) ist nun in beiden Blättern nahezu völlig entwickelt, da es sowohl an dem inneren Blatte Fiederborsten, als an dem äußeren am Außenrande zwei Dornen besitzt. Es entspricht also demjenigen des III. Stadiums bei Potiuna. Am Schwanzblatte selbst, das sich beträchtlich verschmälert hat, beginnt der Process, der zur völligen Eliminirung der inneren Borsten führt, äußert sich aber zunächst nur darin, dass noch näher der Mittellinie zu, als die innerste (1.) Borste steht, eine neue (α) auftritt, welche von da an sich fortwährend erhält und auch beim erwachsenen Thiere noch vorhanden ist. Die Borsten 5—7 rücken immer weiter zurück, die 6. fehlt zuweilen. Befiedert sind nur noch α, so wie 1—3, mitunter auch 4, doch nimmt letztere schon mehr den Charakter eines starken Dornes an. — Am Rostrum finden sich nun oben 5 (auch wohl nur 4) Zähne, unten 1 Zahn. Von den Stacheln am Vorderrande des Panzers scheint der Supraorbitalstachel eingegangen zu sein, so dass nur noch der Antennal- und der mittlerweile herangewachsene Branchiostegalstachel übrig bleiben, wie dies auch beim erwachsenen Thiere der Fall ist. Die erste Antenne hat nun eine Hörhöhle erlangt und ist mit Bezug hierauf völlig ausgebildet; in derselben befinden sich etwa 10—13 Hörhaare so wie meist ein kleiner Hörstein. Die beiden auf dem 3. Stadium noch einfachen Äste sind zweigliedrig geworden.

V. Stadium. Nach weiteren 3—4 Tagen findet wiederum eine Häutung statt. Waren die Larven schon im IV. Stadium ein wenig größer, als vorher, nämlich 6 statt 5,5 mm, so sind sie jetzt auf 6,5 bis 7,0 mm angewachsen. Große Veränderungen finden nicht mehr statt, denn es handelt sich nur noch um Rückbildung der Schwimmäste an den Greiffüßen, um Ausbildung des Schwanzblattes und einige untergeordnete Punkte. Das Rostrum hat oben 5, unten 2 Zähne, zwischen den ersteren auch Haare. An der ersten Antenne nehmen die Glieder der beiden Geißeln an Zahl zu, doch ist noch kein Ansatz zum dritten Endfaden gegeben. An der ersten Maxille ist der Taster deutlich zweitheilig geworden; an der zweiten hat der Innenast eine

[1] Dasselbe ist offenbar homolog demjenigen der Stomatopodenlarven und der Megalopa, dessen Claus (Crustaceen u. s. w. p. 66) Erwähnung thut (vergl. weiter unten).

Digitized by Google

Borste erlangt, die er aber schon im VII. Stadium wieder einbüßt. An dem 3. Kieferfuße ist die Arthrobranchie in Gestalt zweier kleiner Auswüchse angelegt. Die beiden Greiffüße besitzen nur noch einen unbedeutenden Rest des Außenastes; das Handglied des 1. Paares zeigt eine Reihe eigenthümlich gezähnelter Borsten. Das Schwanzblatt beginnt in der Mitte des Hinterrandes sich zu einem kleinen unpaaren Zahn auszuziehen. Die Borsten 1 und 2 werden klein und fehlen schon zuweilen entweder auf der einen oder auf beiden Seiten. Dagegen wächst die Borste α bedeutend und ist vom Rande auf die Unterfläche des Blattes gerückt.

VI. Stadium. Nach 4—6 Tagen — die Zeit wechselt hauptsächlich nach Maßgabe der Fütterung — tritt die Larve in das VI. Stadium ein und hat in demselben eine Größe von 7 mm, ist also kaum gewachsen. Veränderungen gehen nur noch an wenigen Stellen vor sich. Am Kauaste des 3. Kieferfußes ist das Gelenk zwischen dem letzten und vorletzten Gliede geschwunden, so dass der Fuß nun ein Glied weniger besitzt; zuweilen erhält es sich jedoch auch noch in diesem und im folgenden Stadium. Das Rudiment des Außenastes der Greiffüße ist entweder bereits völlig eingegangen oder doch erheblich kleiner geworden und findet sich im VII. Stadium sicher nicht mehr vor. Am Schwanzblatte ist die Borste 7 schon weit nach vorn und etwas vom Seitenrande nach innen gerückt und steht wie die Borste 6 auf beiden Seiten nicht immer gleich hoch, was auch in späteren Stadien der Fall ist. Die Borsten 1—3 sind mit Hinterlassung verschieden großer Spuren durch die Häutung entfernt worden, so dass nur noch die Fiederborste α und der jetzt sehr kräftig gewordene Stachel 4 persistiren.

VII. Stadium. Nach weiteren 3—4 Tagen ist auch dieses erreicht. Erst jetzt wird ein für die Palaemoniden wesentlicher Charakter erworben, indem nämlich die Seitenplatten des 2. Abdominalringes sich über die des 1. und 3. Ringes herüberlegen, wozu allerdings im VI. Stadium schon ein Anfang gemacht war. In allen übrigen Beziehungen darf die Larvenperiode als abgeschlossen betrachtet werden, so dass in einer Größe von etwa 8 mm das Thier im Wesentlichen die Gestalt der Erwachsenen besitzt. Dasselbe sagt Faxon von P. vulgaris, hat jedoch die Anzahl der bis dahin abgelaufenen Stadien nicht ermittelt, da es ihm nicht gelang, über das VI. hinaus die Züchtung fortzusetzen.

Spätere Stadien. Bei der sehr allmählichen Größenzunahme müssen noch sehr zahlreiche Häutungen vor sich gehen, bis das junge

Digitized by Google

Thier in den geschlechtsreifen Zustand kommt. Da ich aber die Züchtungen nicht weiter zu treiben vermochte, auch bei denjenigen älteren Exemplaren, die ich sofort nach der Häutung mitsammt ihren Exuvies conservirte, keine Veränderung von Bedeutung wahrnahm, so verlohnt sich ein weiteres Eingehen hierauf nicht. Überhaupt sind bloß noch an den Antennen die Geißeln, an den Maxillarfüßen die Kiemen auszubilden, ferner hat sich am Außenaste der Schwanzfüße die bekannte Quergliederung einzustellen, das Schwanzblatt selbst noch ein wenig umzuformen und endlich der äußere Geschlechtsapparat einzufinden. Was zunächst die vorderen Antennen betrifft, so ist auch bei Thieren von 10 mm Länge an der Außengeißel die Zahl der Riechfäden erst auf 3 gestiegen, während beide Geißeln selbst etwa 9—10 Glieder haben. Bei erwachsenen Männchen sind etwa 80—90 Riechfäden vorhanden. Die Quergliederung am Außenaste der Schwanzfüße ist bei Thieren von 10 mm Länge bereits vorhanden, dagegen mangeln noch die Geschlechtscharaktere, was man mit Rücksicht auf den Umstand, dass das Weibchen hierin die Jugendform bewahrt hat, auch so ausdrücken kann, dass man sagt, zu dieser Periode sind die jungen Palaemonetes äußerlich noch alle Weibchen. Die ersten Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind bei Thieren von etwa 13—14 mm Länge anzutreffen und zwar treten dann nicht nur bei den Männchen die Geschlechtspapillen an der Basis des letzten Gehfußpaares hervor, sondern ist auch schon das innere Blatt des 1. Abdominalfußes gewachsen und am zweiten Fuße der bekannte Copulationsstift als kurze Ausstülpung sichtbar. Letzterer wächst später noch zu größerer Länge aus und ist dann auf der Innenseite mit Borsten versehen. — Die Kiemen sind an Exemplaren von 10 mm Länge in Form und Anordnung denen der Erwachsenen gleich. Was endlich das Schwanzblatt angeht, so sind die Borsten 7 und 6 noch weiter nach vorn und mehr der Mittellinie zu gerückt und bilden so die für die Palaemoniden charakteristischen Dornenpaare auf dem Rücken des Schwanzblattes, deren Ursprung Fritz Müller nicht gekannt hat. An der sehr schmalen Spitze sind nur noch die Dorne 5 und 4 so wie noch mehr nach innen die sehr groß gewordenen Fiederborsten α entweder zu einer oder zu zweien vorhanden. Geschlechtsunterschiede finden sich aber hier nicht vor.

An diese Beschreibung der einzelnen Stadien lassen sich nun verschiedene Folgerungen anknüpfen. Zunächst leuchtet ein, dass der

Digitized by Google

Palaemonetes des Süßwassers mit Bezug auf seine Entwicklung eine weit größere Ähnlichkeit mit dem Palaemon des Süßwassers als mit dem Palaemonetes des Meeres zeigt. Bei ihm sowohl wie bei Potiuna verlässt der Embryo das Ei im Besitze sämmtlicher Kopf- und Brustbeine und des größten Theiles der Kiemen[1]; hier wie dort sind die 5 ersten Paar Hinterleibsfüße wenigstens als Knospen vorhanden, so dass nur noch das 6. Paar an der vollen Zahl der Gliedmaßen fehlt; in beiden Fällen sind die beiden letzten Paar Kieferfüße Gehbeine. P. vulgaris hingegen verlässt das Ei in sehr unvollkommener Form, nämlich der einer Zoëa, ohne eine Spur von Abdominalfüßen, Gehfüßen und Kiemen, mit Greiffüßen in Gestalt zweiästiger Knospen und mit Maxillarfüßen, die zum Schwimmen dienen. Ferner erreicht nach nicht weniger denn 5 Häutungen der Meeres-Palaemonetes ein Stadium, das sich, obwohl der letzte Gehfuß nicht zweiästig ist, als Mysisstadium bezeichnen lässt. Ein solches wird wiederum von P. varians und von Potiuna nicht durchlaufen, da bei ersterem die drei Gehbeine, bei letzterem sogar alle fünf Brustfüße von vorn herein einästig sind. Obwohl also die postembryonale Entwicklung bei P. varians durchaus nicht so rasch vor sich geht, wie man bei Betrachtung der aus dem Ei kommenden Larve und nach den Angaben von DU CANE glauben sollte, vielmehr die Nebenäste der beiden Greiffußpaare nur sehr langsam verschwinden, die Kiemen an den Maxillarfüßen nur sehr langsam hervorsprossen u. s. w., so darf man doch für ihn sowohl wie für Potiuna eine bedeutende Abkürzung der Entwicklung constatiren. Als Ursache für dieselbe den Übergang des erwachsenen Thieres aus dem See- in Brak- und dann in Süßwasser zu bezeichnen, ist der nächstliegende Gedanke[2], doch spricht gegen ihn die Entwicklung von Homarus und namentlich von Hippolyte polaris, welch letztere nach KRÖYER's Beobachtungen trotz ihres Lebens in Seewasser doch in nahezu derselben Form wie Palaemonetes und in verhältnismäßig noch bedeutenderer Größe das Ei verlässt. Schwerer wiegen die von FRITZ MÜLLER Eingangs seiner

[1] Wenn FRITZ MÜLLER in Betreff der Kiemen sagt: »von Anfang an wohl entwickelt und vollzählig vorhanden«, so scheint sich dieser Ausspruch, so weit ich aus den Abbildungen entnehmen kann, doch wohl nur auf die 5 Paar Pleurobranchien der Gehfüße zu beziehen.

[2] Es wäre mit Rücksicht hierauf von Interesse zu erfahren, ob die P. varians an der Küste von England, falls sie wirklich in Seewasser leben, nicht einen dem ursprünglichen Modus noch mehr treu gebliebenen Entwicklungsgang zeigen. Vielleicht dauert die Rückbildung der Nebenäste an den Greiffüßen längere Zeit, als bei den hiesigen Individuen.

Digitized by Google

neuesten Mittheilung erwähnten Fälle, in denen »eine kleine Atyine, ein Leander und einige Palaemon« aus dem schiffbaren Itajahy als Zoëa ausschlüpfen, ferner der Fall von Caridina Desmarestii, deren Entwicklung Joly[1] in den Hauptzügen beschrieben hat, und zu guter Letzt noch P. vulgaris, der sich doch auch in reinem Süßwasser aufhält. Man begreift also schlechterdings nicht, warum die Entwicklung hier nicht auch abgekürzt verläuft, und könnte höchstens den Einwand geltend machen, dass die genannten Thiere erst seit zu kurzer Zeit ihr Medium geändert hätten, als dass nun auch schon eine radicale Umwandlung der Jugendstadien eintreten könnte. Der Einwurf, welchen Homarus macht, wird durch Astacus mit noch hochgradigerer Verkürzung zurückgewiesen; für Hippolyte polaris ließe sich vielleicht ein Schlüssel zu der im Vergleiche mit den nächsten Verwandten, d. h. Arten derselben Gattung so abnormen Ontogenese finden, wenn man an die gelegentlich der Challenger- und Gazelle-Expedition beobachtete Thatsache, dass in den stürmischen Gewässern der Südsee ebenfalls die Entwicklung eine außerordentlich kurze ist, denkt. Auch für Potiuna nimmt Fritz Müller eine ähnliche Ursache an, in so fern die Bäche, welche den Aufenthaltsort für diese Art bilden, durch Gewitterregen häufig zu reißenden Wassern geschwellt werden, mithin es nur von Vortheil sein kann, wenn die gefahrvolle Jugendzeit möglichst rasch zurückgelegt wird. Indessen für P. varians ist diese Erklärung gewiss nicht die richtige, denn er lebt wenigstens in Italien ausschließlich in stehenden Gewässern, deren Zu- und Abfluss äußerst gering ist und sicher auch bei den Kraterseen (Astroni-, Averner See), so wie bei den Dünenseen (Lago di Licola) früher nicht stärker war.

Man ersieht aus dieser kurzen Discussion aller in Frage kommenden uns bekannten Fälle[2], dass einstweilen nur behauptet werden kann, bei P. varians habe die veränderte Lebensweise eine raschere Entwicklung zur Folge gehabt. Dagegen gelingt es nicht, direct das Süßwasser dafür verantwortlich zu machen oder etwa gar den Einfluss desselben, den es beispielsweise auf die Durchlässigkeit[3] der Haut ausübt, für die Erklärung der ontogene-

---

[1] Joly, N., Études sur les moeurs, le développement et les métamorphoses d'une petite salicoque d'eau douce (Caridina Desmarestii). Annal. Scienc. natur. 1843. 2. sér. XIX. p. 34—86. Tab. III u. IV.

[2] Die Landbrachyuren lasse ich absichtlich als nicht hierher gehörig außer Acht.

[3] Diese ist gegenüber dem Palaemon des Meeres wesentlich geringer und zwar nicht nur bei den Erwachsenen, sondern auch bei allen Entwicklungstadien und

Digitized by Google

tischen Erscheinungen zu verwerthen. Eben so wenig lässt sich Genaueres über den Zeitpunkt feststellen, in welchem sich der Palaemonetes in das Süßwasser begab. Dass diese Wanderung an allen so weit von einander entlegenen Orten (Dänemark — Italien — Ägypten) zur gleichen Epoche stattgehabt haben sollte, ist äußerst unwahrscheinlich und braucht auch gar nicht nothwendig angenommen zu werden. Wenn überall derselbe Meereskrebs erst in Brak-, dann in Süßwasser überging, mussten die Veränderungen überall annähernd dieselben sein und so mögen auch jetzt noch leichte Differenzen in Betreff der Kürze der Entwicklung bestehen, wie sie in Betreff der Größe des erwachsenen Thieres v. MARTENS angiebt und ich sie bestätigt finde. Dass der P. varians schon ein Palaemonetes war, ehe er das Meer verließ, bedarf kaum der Erwähnung, da wir eine solche Meeresform von Amerika kennen[1]. Wie stellt sich aber Palaemonetes zu Palaemon? Wegen des Mangels des Mandibulartasters, der bei letzterer Gattung auch erst in einem der spätesten Larvenstadien erworben wird, sollte man ihn als älter auffassen. Allein gar so einfach liegt die Sache doch nicht. Zwar ist der Taster offenbar für die Ökonomie des Thieres von geringem Werthe, denn Palaemonetes und Palaemon, dieser mit einem Taster, jener ohne ihn, leben genau so gut neben einander und unter denselben Bedingungen, wie es in der Gruppe der Caprelliden die Gattungen Protella und Caprella thun. Indessen ganz bedeutungslos kann er nicht sein, sonst wäre er bei Palaemon nicht wieder erworben worden, nachdem er in der Ontogenese so lange unterdrückt worden ist. Vielleicht war er aber auch eben nur ontogenetisch, nicht phylogenetisch in Fortfall gerathen? CLAUS[2] frei-

---

bei den Eiern. Ich habe schon bei einer anderen Gelegenheit (diese Zeitschrift Bd. II. p. 2) darauf aufmerksam gemacht, dass bei Artemia salina dieselbe Erscheinung vorliegt und denke später darauf zurückzukommen.

[1] Die Diagnosen von P. vulgaris und exilipes stehen mir leider nicht zu Gebote, so dass ich nicht beurtheilen kann, ob nicht die letztere Art einfach mit P. varians oder vulgaris zusammenfällt. Nach FAXON's Bemerkungen zu schließen, scheint der Hauptunterschied zwischen P. vulgaris und varians in der Zähnelung des Rostrums zu liegen, also von geringem Belange zu sein.

[2] CLAUS, Crustaceen p. 23 heißt es von der Stammform der Malakostraken: »Von den Gliedmaßen war der Mandibularfuß wahrscheinlich im Laufe der Entwicklung geschwunden, aber schon durch einen secundär erzeugten Taster ersetzt worden«. Ähnlich, aber ganz positiv p. 5, p. 95 Anm.; p. 46 Anm.: »Der für zahlreiche Gattungen [der Makruren] nachgewiesene Mangel des Mandibulartasters erklärt sich wohl in der Regel aus der unterbliebenen Neubildung, während allerdings im einen oder anderen Fall die Möglichkeit nicht ausgeschlossen bleibt, dass auch die neugebildete Sprosse wiederum eine Rückbildung erfährt.

Digitized by Google

lich und mit ihm BALFOUR[1] reden einer zweimaligen Bildung des Tasters das Wort, indessen handelt es sich dabei nur um den eventuellen Schwund des Astes am Naupliusfuß und seine Ersetzung durch einen Taster, der als solcher beim Urmalakostraken bereits fungirte. Auf diesen Punkt braucht aber hier nicht eingegangen, also auch nicht das etwaige Eintreten eines Falles von Atavismus erörtert zu werden, vielmehr fragt es sich nur, ob auch diejenigen Malakostraken, denen der Taster fehlt, ihn früher besessen und wiederum verloren, oder ob sie ihn überhaupt nicht von Neuem gebildet haben. Nun tritt der Taster aber, falls überhaupt die Ontogenese nicht äußerst verkürzt ist, spätestens im Mysis- oder einem demselben entsprechenden Stadium als einfache Knospe auf, erlangt höchstens und gewöhnlich 3 Glieder, kann also dieser Gleichförmigkeit wegen nicht von jeder Gruppe (Dodekapoden, Dekapoden, Arthrostraken, Schizopoden, Stomatopoden) getrennt erworben worden, sondern muss schon bei dem Stammvater der Malakostraken vorhanden gewesen sein. Hieraus folgt aber, dass ihn Palaemonetes nachträglich wieder eingebüßt hat und von Palaemon als der älteren Form abzuleiten ist; zugleich ergiebt sich, dass der Taster vielleicht überall als ein im Schwinden begriffenes Organ aufgefasst werden darf.

Aus der Ontogenese ist ferner noch folgender Punkt von allgemeinerem Interesse. Palaemon Potiuna und Palaemonetes varians verlassen in fast gleicher Gestalt das Ei; nur die Form des Schwanzblattes ist eine äußerst verschiedene. Es ergiebt sich indessen ohne Weiteres, dass es bei Potiuna nicht mehr das ursprüngliche Palaemoniden-Schwanzblatt, sondern ein zu andauerndem Schwimmen umgeformtes Organ ist, welches den jungen Larven in den schnellfließenden Bächen von großem Nutzen sein muss. In der späteren Entwicklung büßt es seine Eigenthümlichkeiten allmählich ein und so unterscheidet sich der Schwanz des fertigen Potiuna nur durch den Besitz mehrerer Paare Fiederborsten von dem des P. varians. Trotz der so starken Anpassung, welche das Schwanzblatt bei der Potiuna-Larve erlitten hat, bewahrt es doch in einem kleinen Zuge noch die Erinnerung an dasjenige der Palaemoniden-Zoëen. Bei P. varians nämlich und bei Potiuna sind, wie schon oben erwähnt, im ersten Larvenstadium die

[1] BALFOUR, FR., A treatise on comparative Embryology. Vol. I. 1880. p. 422: »The mandibular palp is permanently absent in Phyllopods, which clearly shews, that its absence in the Zoaea stage is due to the retention of an ancestral peculiarity, and that its reappearance in the adult forms was a late occurrence in the Malacostracan history«.

Digitized by Google

beiden äußersten Borsten nur innen befiedert, während im zweiten auch die zweitäußerste beiderseits Fiedern trägt. Man sieht, wie zäh sich diese anscheinenden Kleinigkeiten vererben[1]. Das Schwanzblatt ist übrigens bei allen Zoëen der Makruren das Hauptschwimmorgan und erhält daher auch bald durch die Schwanzfüße noch Unterstützung. So lange alsdann am Vorderkörper die späteren Kiefer- und Gehfüße als Spaltbeine noch gleichfalls beim Schwimmen dienen, bleibt die Entwicklung der 5 ersten Paare Abdominalfüße gehemmt (Zoëen); wo jene hingegen schon frühzeitig als Gehfüße Verwendung finden, sind auch die eigentlichen Schwimmfüße, nämlich die des Abdomens, bereits von Anfang an vorhanden und werden sehr rasch functionsfähig. Bei P. varians verläuft demnach die Entwicklung der Beine streng in der Art, wie sie nach Claus' Forschungen als die ursprüngliche angenommen werden muss, nämlich von vorn nach hinten[2]; gleichwohl hat sich diese ältere Ordnung erst nachträglich wieder eingefunden, da ja bei P. vulgaris wie bei allen Zoëen das 6. Paar Abdominalfüße früher als die 5 ersten Paare zum Vorschein kommt.

Ich benutze diese Gelegenheit, um darauf aufmerksam zu machen, dass Balfour in seinem neuesten Werke[3] bei Besprechung der Phylogenese der Krebse die Zoëa als eine palingenetische, nicht cänogenetische Form anspricht. Er giebt zwar im Allgemeinen der Ansicht von Claus, nach welcher die Malakostraken von phyllopodenähnlichen Thieren abstammen, Recht und schließt sich darum auch dem Claus-schen Satze von der Entwicklung der Segmente in der Richtung von vorn nach hinten an, meint aber doch, es »erscheint nicht unmöglich, dass eine secundäre und spätere Ahnenform mit reducirtem Thorax existirt habe. Diese Reduction mag wohl nur partiell gewesen sein, so dass der Zoëa-Vorfahr (Zoaea ancestor) folgende Gestalt gehabt haben würde. Ein breiter Cephalothorax und wohl entwickelter (?) Schwanz mit Schwimmanhängen. Die Anhänge bis zum 2. Kieferfußpaar völlig entwickelt, aber der Thorax sehr unvollständig und nur mit zarten blattförmigen Anhängen versehen, welche nicht über die Kante des Cephalothorakalschildes hervorragten« (l. c. p. 421). Er geht sogar weiter und erklärt, ein reines phylogenetisches Zoëa-Stadium mit völlig unterdrückten Thorakalanhängen sei ihm noch plausibler. Eine Reihe von Generationen hindurch seien die 5, oder mit Einschluss

[1] Vergl. hierüber auch Paul Mayer: Zur Entwicklungsgeschichte der Dekapoden. Jenaische Zeitschrift für Naturwiss. XI. 1877. p. 246 ff.

[2] Claus, Crustaceen p. 13 u. a. a. O. m.

[3] Balfour, l. c. p. 417 ff. »Phylogeny of the Crustacea.«

Digitized by Google

des 3. Kieferfußes die 6 Paar Brustfüße im erwachsenen Thiere verloren gewesen und erst später wieder gebildet worden. Zu Gunsten dieser Ansicht sprechen ihm die Fälle aus der Ontogenese des Sergestes und der Stomatopoden, wo Extremitäten, die an der Protozoëa existiren, beim Übergange zur Zoëa wegfallen, darauf aber von Neuem auftreten, spricht ihm ferner das Eingehen und Wiedererscheinen des Mandibularpalpus (s. oben). Doch ist ihm »wahrscheinlich, dass keine der jetzt existirenden Zoëen der Ahnenform sehr ähnelt« (p. 422). Er leitet somit die Malakostraken sammt und sonders von »Protophyllopod forms« (p. 423) ab, welche den Gewohnheiten ihrer schlammliebenden Vorfahren entsagten und durch Anpassung an eine schwimmende Lebensweise die Zoëaform annahmen. In Consequenz dieser Anschauung sind denn auch die Cumaceen und Edriophthalmen Krebse, die ihr Zoëastadium völlig eingebüßt haben.

Ich meinerseits kann nicht umhin, mich gegen diese Auffassung Balfour's zu erklären. Ganz abgesehen von den Cumaceen und Arthrostraken scheint sie mir nicht einmal für die Dekapoden, Schizopoden und Stomatopoden zu passen. Zugeben muss man natürlich die enge Zusammengehörigkeit aller Dekapodzoëen, wie ich denn schon früher (l. c. p. 260) den Nachweis geliefert zu haben glaube, dass die Zoëaformen, wie sie uns in der Ontogenese der Makruren und Brachyuren entgegentreten, sich auf eine einzige Stammform, welche sich allerdings heut zu Tage nicht mehr in reiner Gestalt vorfindet, zurückführen lassen. Aber schon die Zoëen — oder wie ich sie lieber nennen möchte, die Pseudozoëen — der Stomatopoden und Schizopoden entfernen sich zum Theil so beträchtlich von jenen, dass ihre Ableitung von einander nicht so glatt gehen dürfte. Indessen selbst wenn sie wirklich Alle genetisch aus einander hervorgegangen wären, brauchte man nicht mit Balfour zur Erklärung ihrer Übereinstimmung die Urzoëa geschlechtsreif gewesen sein zu lassen, sondern würde genau dasselbe erreichen, wenn man sie für ein Larvenstadium erklärte, welches dem Urdekapoden eigen war. Es giebt aber auch einen direct gegen Balfour's These sprechenden Grund. Da sich bei den Penaeiden und Verwandten keine echte Zoëa vorfindet, so muss sie hier entweder verloren gegangen sein, oder die genannten Krebse haben sich schon frühzeitig von dem Reste des Dekapodenstammes losgelöst. Erstere Möglichkeit wird auch Balfour nicht wollen, somit bleibt zu erklären, wie trotz dieser seit lange erfolgten Abtrennung der Penaeiden dennoch die Ontogenese aller Dekapoden in den späteren Stadien die nämliche ist, d. h. wie es zugeht, dass sich ein und

Digitized by Google

dasselbe Schizopoden- (Mysis-) Stadium bei allen Makruren zeigt und nicht auch hier wie bei den Brachyuren auf die Zoëa direct eine Megalopa oder eine ähnliche Zwischenstufe folgt. Ferner muss man sich dann billig darüber wundern, dass die Nachkommen der Zoëa Brustbeine erwarben, die bis ins Einzelne mit denen der Penaeiden übereinstimmen, so wie dass überhaupt noch dieselbe Segmentzahl wieder zum Vorschein kam. Wollte man, um letzterer Schwierigkeit aus dem Wege zu gehen, die Trennung der Makruren und Brachyuren von den Penaeiden erst in oder nach dem Mysisstadium geschehen sein lassen, was in der That der Fall ist, so gelangte man auf dem Wege BALFOUR's zu der These, dass dem geschlechtsreifen Schizopoden eine geschlechtsreife Zoëa mit rückgebildetem Thorax folgte, auf diese jedoch wieder ein Mysisstadium als Recapitulation des ersten; dann aber wäre nicht zu begreifen, warum sich überhaupt die Zoëa dazwischen schob, da sie keinenfalls ein besserer Schwimmer als die Mysis ist. Der Grund zu BALFOUR's Fehlgriff scheint mir darin zu liegen, dass er sich die Zoëa als eine Mysis mit rückgebildetem Thorax und verloren gegangenen Abdominalfüßen vorstellen mag, während sie doch nichts als eine Protozoëa mit abnorm früh entwickeltem Abdomen ist. Was eine solche theilweise Verschiebung der Entwicklungsphasen bedeutet, ergiebt sich bei Vergleich der entsprechenden, so unbehilflichen Stadien von Penaeus u. A. m. mit der zum Schwimmen vortrefflich organisirten Zoëa und weist ganz klar darauf hin, dass die Anpassung an das Leben auf der Oberfläche des Wassers[1] eben nur die Larvenstadien, nicht das erwachsene Thier betroffen hat. Somit kann ich gleich CLAUS die Zoëa kein palingenetisches Stadium nennen. Was die Pseudozoëa der Stomatopoden betrifft, so ist mir ihre Stellung gleich der der Stomatopoden überhaupt nicht klar geworden. Die Alima, von der ich jetzt eine Form — sie ist noch um ein Stadium jünger als das von FRITZ MÜLLER[2] gezeichnete — direct aus dem Ei habe ausschlüpfen sehen, ist allerdings nicht die ursprüngliche, sondern mit Bezug auf

[1] Ich habe schon früher (l. c. p. 260) gezeigt, dass die Form des Schwanzblattes bei den Makruren nicht die ursprüngliche ist, sondern zum Zwecke des Schwimmens sich aus dem primären Gabelschwanze, den jetzt noch die Brachyuren besitzen, hervorgebildet hat.

[2] MÜLLER, FR., Bruchstücke zur Entwicklungsgeschichte der Maulfüßer. Archiv für Naturg. 1862. XXVIII. Taf. XIII, Fig. 1. Vergl. auch CLAUS, Stomatopoden-Entwicklung. Taf. V, Fig. 22 *B* und W. K. BROOKS, The larval stages of Squilla empusa Say (Chesapeake Laboratory. 1879). Taf. IX, Fig. 1 und 3. Die hiesige Larve gehört nach der Größe des Eihaufens und der Größe der Eier selbst ohne Zweifel zu Squilla mantis.

Digitized by Google

die Gliedmaßen sehr abgeänderte Form; aber auch die erichthoidinen Larven geben leider, da man die jüngsten Stadien nicht kennt, keinen genügenden Aufschluss[1]. Ein solcher ist nur von einer ab ovo durchgeführten Arbeit über die Ontogenese zu erwarten, und für diese findet sich, wie bekannt, das Material leider zu spärlich vor.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel X.

Nach dem Vorgange von FRITZ MÜLLER sind nicht die einzelnen Stadien für sich gezeichnet, sondern die Gliedmaßen, wie sie in den verschiedenen Phasen sich gestalten, neben einander aufgeführt. Die Vergrößerung der Figuren 1—16 ist mit Ausnahme der wenigen auf ältere oder erwachsene Thiere bezüglichen Abbildungen überall die nämliche; eben so stimmen die Figuren 17—20 unter sich überein. Die Fiedern der Borsten sind, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil hervorgehoben wird, als vernachlässigt anzusehen. Die lateinischen Ziffern geben die Stadien an.

Fig. 1. Erste Antenne. Die dunkeln breiten Haare sind Riechhaare.
Fig. 2. Zweite Antenne.
Fig. 3. Mandibel.
Fig. 4. Erste Maxille.
Fig. 5. Zweite Maxille.
Fig. 6. Erster Maxillarfuß.
Fig. 7. Zweiter Maxillarfuß. Bei *a* in II und Fig. 8, II ein constant vorkommendes Knötchen.
Fig. 8. Dritter Maxillarfuß. *ep* in IV die Podobranchie.

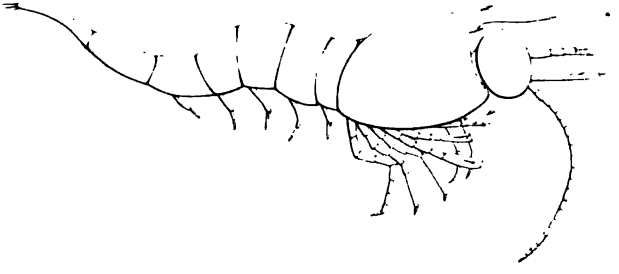
---

[1] Die Retinacula, deren CLAUS (Crustaceen p. 23) für Stomatopoden, Atya und Megalopa gedenkt, finden sich, wie schon oben erwähnt, bei Palaemonetes und Palaemon, ferner bei Virbius u. s. w., also wohl bei sämmtlichen Cariden vor. Sie fehlen aber den Penaeiden und Sergestiden (Sergestes, Leucifer) auf allen Entwicklungsstadien, sind dagegen in der Schizopodengruppe bei Euphausia, nach CLAUS bei Nebalia und nach SARS (om slägten Thysanopoda og dens norske Arter. 1863. p. 4) bei Thysanopoda vorhanden, während sie bei Lophogaster und Mysis nicht vorkommen. Hiernach zu urtheilen, gehören die Dekapoden mit Ausschluss der Penaeiden u. s. w. mit den Euphausiden, Stomatopoden und Nebalia zusammen, während die Penaeiden und Sergestiden sammt den Mysideen von einer Schizopodenform, welche die Retinacula bereits eingebüßt hatte, herrühren. Bei Phronima, Allorchestes und Gammarus (hier schon von SARS beschrieben), bei Anilocra, Cymothoa und Anceus hingegen werden die Retinacula durch Haken an den Basalgliedern der Abdominalfüße ersetzt; diese Erscheinung deutet, wie übrigens selbstverständlich, auf einen gemeinsamen Ursprung für die Arthrostraken hin, der also mit Rücksicht auf die Retinacula im Anschluss an die zuletzt genannten Dekapoden ohne echte Zoëa, nicht aber an die Zoëa-Dekapoden zu suchen wäre und gleichfalls gegen BALFOUR sprechen würde.

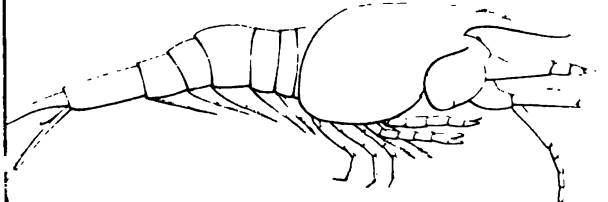
Digitized by Google

17.

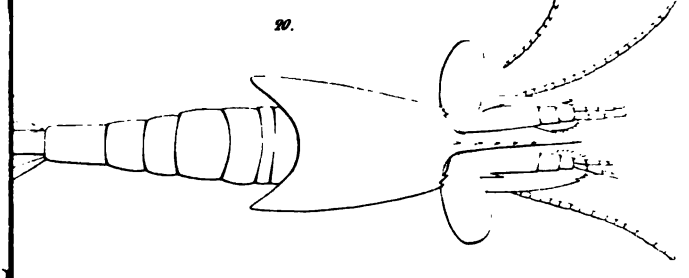
18.



19.



20.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 9. Erster Greiffuß. *p* in I die Pleurobranchie. Bei *x* in V sind die Hakenborsten der Hand und des Vorderarmes stärker vergrößert gezeichnet.
Fig. 10. Zweiter Greiffuß.
Fig. 11. Erster Gehfuß. *re* in II bis IV das Rudiment des äußeren Astes.
Fig. 12. Erster Schwimmfuß. Bei I das Paar in situ. Die hier und in Fig. 13 mit ♀ juv. und ♂ juv. bezeichneten Füße sind von 14 mm langen Individuen.
Fig. 13. Zweiter Schwimmfuß.
Fig. 14. Sechster Schwimmfuß.
Fig. 15. Schwanzblatt. In III bis V sind die Fiedern nicht gezeichnet (vergl. Text). Das mit ♂♀ bezeichnete Stadium ist von ausgewachsenen Thieren.
Fig. 16. Rostrum und bei II bis IV auch Vorderrand des Panzers.
Fig. 17. Erstes Stadium, von oben gesehen. Die Beine sind nicht gezeichnet.
Fig. 18. Zweites } Stadium, von der Seite gesehen.
Fig. 19. Drittes }
Fig. 20. Viertes Stadium, wie Fig. 17.

Digitized by Google

Über die Gattung Peltodoris.

Von

Dr. R. Bergh.

Mit Tafel XI.

Bis vor wenigen Jahren waren die Doriden sehr wenig gekannt, oder wenigstens fast nur in ganz einzelnen Haupttypen, und die Systematik derselben war zum großen Theile noch von den durch EHRENBERG aufgestellten generischen Gruppen ganz beherrscht, in welche man die bekannten und neu entdeckten Arten einzuzwängen bemüht war. Die Unbrauchbarkeit der von EHRENBERG gelieferten Gattungscharaktere wurde dann nachgewiesen, so wie die Unnatürlichkeit der meisten von ihm aufgestellten Gruppen[1]. Nach und nach ist dann später eine Reihe von neuen Formen und Gattungen publicirt worden, für welche der innere Bau, besonders der der Mundorgane und des Geschlechtsapparats, speciell der Copulationsorgane, wesentliche oder öfter die wesentlichsten Charaktere abgegeben hat[2]. Es hat sich

[1] R. BERGH, Krit. Untersuch. der EHRENBERG'schen Doriden. Jahrbuch der Deutschen Malakozoolog. Gesellschaft. IV. 1877. p. 61.

[2] R. BERGH, Neue Nacktschnecken der Südsee. II. Journ. d. Mus. GODEFFROY. Heft VI. 1874. (Echinodoris) — III. l. c. Heft VIII. 1875. (Miamira, Notodoris, Orodoris).

R. BERGH, Malakolog. Untersuch. (SEMPER, Philipp. II, II.) Heft X. 1876. (Kentrodoris); Heft XI. 1877. (Nembrotha); Heft XII. 1877. (Platydoris, Discodoris, Thordisa, Trippa); Heft XIII. 1878. (Audura, Halla, Thorunna, Staurodoris, Sphaerodoris, Phlegmodoris, Fracassa); Heft XIV. 1878 (Archidoris).

R. BERGH, Gattungen nordischer Doriden. Arch. f. Naturgesch. 45. Jahrg. I. 1879. p. 340—369. Taf. XIX. (Diaulula, Cadlina, Jorunna, Aldisa, Rostanga, Akiodoris, Adalaria).

R. BERGH, Unters. d. Chromod. elegans und villafranca. Malakozool. Bl. XXV. 1878. p. 1—36. Taf. III, IV.

R. BERGH, Über das Geschl. Asteronotus. Jahrb. d. Deutschen Malakozool. Ges. IV. 1877. p. 161—173. Taf. I, II.

Digitized by Google

nämlich wieder in dieser großen Gruppe, wie in den früher von mir untersuchten Familien der sogenannten Nudibranchien, gezeigt, dass für die generische Verwerthung und Bestimmung der Formen (Arten) die anatomische Untersuchung unentbehrlich und maßgebend sei. Die Untersuchung der untenstehenden neuen Form aus dem für viele Thiergruppen so überaus reichen Golfe von Neapel hat wieder den obenstehenden Satz bekräftigt. Durch die äußere Untersuchung allein würde es kaum oder nicht möglich sein, die Gattung zu bestimmen, wozu die Art hinzuführen wäre.

Das untenstehende große und schöne Thier aus dem Mittelmeere ist bisher unbekannt geblieben, ein Zeugnis mehr, wenn solche überhaupt noch nöthig wären, von der bisher so beschränkten Kenntnis des unermessenen Reichthums des schönen Mediterraneo.

Peltodoris, Bgh. N. gen.

Corpus subdepressum, circumferentia ovali, subrigidum, supra minutissime granulatum. Tentacula digitiformia. Apertura branchialis rotundata; branchia paucifoliata, foliis tripinnatis.

Armatura labialis nulla. — Lingva rhachide nuda, pleuris multidentatis, dentibus hamatis.

Prostata magna; penis (et vagina) inermis.

Die Peltodoriden sind ziemlich niedergedrückt, von ovaler Form, etwas steif oder lederartig und am Rücken ganz fein granulirt; die Tentakel sind fingerförmig; die Kiemenöffnung rundlich, und die (zurückziehbare) Kieme aus wenigen (6) tripinnaten Blättern gebildet. — Die Lippenscheibe ist nur von einer kräftigen Cuticula überzogen (ohne besondere Bewaffnung). Die Zunge mit schmaler nackter Rhachis; an den Pleurae ziemlich zahlreiche (Seiten-) Zahnplatten von

---

R. Bergh, Neue Chromodoriden. Malakozool. Bl. N. F. I. 1879. p. 87—116. Taf. IV.

R. Bergh, On the nudibranch. gaster. moll. of the north pacific Ocean (Dall, Scientific results of the exploration of Alaska. I. art. V, VI). I. 1879. Pl. I—VIII (Archidoris, Cadlina, Chromodoris); II. 1880. Pl. IX—XVI (Diaulula, Jorunna, Akiodoris, Lamellidoris, Adalaria, Acanthodoris; Polycera, Triopha).

R. Bergh, Die Gatt. Goniodoris, Forb. Malakozool. Bl. N. F. I. 1880. p. 115—137. Taf. IV.

R. Bergh, Beitr. zu einer Monogr. der Polyceraden. I. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. XXIX. 1879. p. 599—652. Taf. IX—XIV (Polycera, Euplocamus, Plocamopherus).

Digitized by Google

der bei den mehr typischen Doriden häufigst vorkommenden Hakenform. Es kommt eine große Prostata vor; der Penis (so wie die Vagina) ist unbewaffnet.

Die Peltodoriden sind in den allgemeinen Form- und äußeren Verhältnissen Discodoriden[1] (welche jedoch von viel weicherer Consistenz sind) und haben die Tentakel und die Kieme ganz wie bei diesen; sie stimmen ferner in der Beschaffenheit der Raspel so wie in dem Dasein einer großen Prostata und eines unbewaffneten Penis mit den Discodoriden ganz überein. Sie unterscheiden sich aber durch die unbewaffnete, glatte Lippenscheibe von denselben auffallend.

Das bei einzelnen Discodoriden beobachtete Abstoßen von Stücken des Mantelrandes[2] kommt auch bei den Peltodoriden allgemein vor, ist wenigstens an den beiden bisher gekannten Arten gesehen.

Von der Gattung sind bisher nur die zwei untenstehenden Arten bekannt:

1) P. atromaculata, Bgh. — M. medit.
2) P. crucis (Ørsted)[3]. — M. Antill.

Peltod. atromaculata, Bgh., n. sp.

Color fundamentalis lacteus, dorso et pagina superiore podarii maculis atris majoribus minoribusve; rhinophoria albida; folia branchialia albida, rhachidibus internis nigris.

Hab. M. mediterr. (Napoli).

Taf. XI. Fig. 1—15.

Von dieser, durch ihre Farbe ausgeprägten Art wurde vor mehreren Jahren ein Individuum in der Nähe der Station von Neapel ge-

---

[1] R. Bergh, krit. Unters. d. Ehrenberg'schen Doriden. l. c. 1877. p. 61. — Malakolog. Unters. Heft XII. 1877. p. 518.

[2] Dieses Abstoßen von Stücken des Mantelrandes ist außer bei den Peltodoriden von Quoy und Gaimard bei verschiedenen (der lederartigen) Platydoriden (D. scabra, cruenta, sordida) gesehen; ferner von mehreren Forschern bei den (ziemlich weichen) Discodoriden (D. fragilis) so wie vielleicht noch bei einzelnen anderen Doriden (D. nubilosa, Pease) und auch bei einer Elysie beobachtet worden.

Das Abstoßen des Fußes bei der Gattung Harpa ist längst bekannt; Gundlach und Semper haben dieselbe Eigenthümlichkeit bei einer gewissen Gruppe von Helicarion nachgewiesen.

[3] Diese Art ist früher (l. c. p. 519) von mir zu den Discodoriden gestellt worden.

Digitized by Google

fischt, welches lebend von Dr. A. Andres in Farben sehr treu gezeichnet (vgl. Fig. 1) wurde. Später war diese Form nicht daselbst wieder aufgefunden worden, bis zufälligerweise einige Tage vor einem von mir Mitte Mai 1880 in der Station abgestatteten Besuche. Das lebende Thier wurde mir mit gewöhnlicher Freundlichkeit vom Director Dr. Dohrn für nähere Untersuchung überlassen, dann lebend an Ort und Stelle und, in Alkohol bewahrt, später in Kopenhagen untersucht.

Das lebende Thier maß ausgestreckt 4,6 cm bei einer Breite bis 2,5 cm und einer Höhe bis 10,5 mm; die Breite des Mantelgebrämes betrug bis 8 mm, die Länge des Fußes 4 cm bei einer Breite bis 16 mm, die Höhe der (hervorgestreckten) Kiemenblätter 7, der Rhinophorien 4 mm; die Länge der (ausgestreckten) Tentakel war 4 mm. — Die Grundfarbe des Rückens war fast milchweiß, von den schwarzen Flecken fast verdrängt; diese letzteren waren schwarz mit bräunlichem Schimmer, eckig-rundlich oder queroval, von etwas wechselnder Größe, theilweise sehr groß, und die größeren, wie es schien, einigermaßen regelmäßig vertheilt. Vor dem Zwischenraume zwischen den Rhinophorien ein großer Fleck und zu jeder Seite desselben ein etwas kleinerer; hinter jedem Rhinophor ein großer Fleck (von einem Durchmesser bis 11 mm) und außerhalb desselben wieder ein etwas kleinerer; hinter jenen zwei wieder je ein großer Flecken, an deren Außenseite ein oder mehrere kleinere; hinter der Kieme endlich zwei größere Flecken, an deren Außenseite wieder ein oder mehrere kleinere; zwischen allen diesen zerstreut überall größere und kleinere rundliche oder ovale Flecken. Die Rhinophorien mit weißlichem Stiele und (schwach gelblich-) weißer Keule. Die Kiemenblätter weiß, nur die Haupt-Rhachides und die Neben-Rhachides erster Ordnung an der Innenseite schwarz. Der Kopf mit den Tentakeln, so wie die Unterseite des Mantelgebrämes, die Körperseiten und die obere Seite des Fußes milchweiß; an der Unterseite des Mantelgebrämes schimmerten die schwarzen Flecken der oberen Seite undeutlich hindurch; der Rand der Genitalöffnung schwarz. An der oberen Seite des Fußgebrämes eine Reihe von quergestellten, größeren (von einem größten Durchmesser bis 4 mm) und kleineren, meistens ovalen schwarzen Flecken, und am Übergange in die Seiten des Körpers noch mehrere, theils längliche, theils runde; vorn unterhalb des Kopfes zwei ähnliche, querstehende Flecken; am Grunde des Schwanzes neben einander zwei rundliche schwarze Flecken, hinter denselben ein größerer (von einem Durchmesser bis etwa 3,5 mm) und am Rande mehrere

Digitized by Google

kleinere; die Fußsohle weniger rein weiß als die übrige Unterseite des Körpers. — An der Mitte der Fußsohle schimmerten die Eingeweide schwach gelblich hindurch, an der rechten Seite vorn die Schleimdrüse röthlich.

Die Form des Thieres war ziemlich niedergedrückt, die Consistenz etwas lederartig. Der Rücken zeigte sich unter der Loupe ganz fein chagrinirt (wie etwas weniger auch die obere Seite des Fußes); unter der Loupe zeigten sich die schwarzen Flecken ferner ganz fein hell punktirt. Der Rand der Rhinophorhöhlen nicht hervortretend, die Öffnung rund. Der Stiel der Rhinophorien war nur etwa halb so lang wie die Keule, welche cylindrisch und oben etwas abgestutzt war, mit 22 Blättern (jederseits) und gewöhnlicher Endpapille. Der Rand der Kiemenhöhle nicht hervortretend, die Öffnung kurz-queroval, schwach rundzackig. Die Kiemenblätter an Zahl 6, tripinnat. Am Vorderrande des Fußes die gewöhnliche seichte Furche.

Kriechend trug das Thier die Keule der Rhinophorien ein wenig gegen hinten gebogen und die Kieme fast flach (ausstrahlend) ausgebreitet, die Spitze des Schwanzes ragte über den Hinterrand des (im Ganzen schwach wellenförmig-zackigen) Mantelgebrämes ein wenig hervor. Bei der leisesten Irritation zog das Thier die Kieme zurück und das Kiemenloch konnte sich dann als eine (bis 3,5 mm breite) Querspalte präsentiren, die undeutlich 3 vordere und 2 hintere gerundete Lappen zeigte. — Das Thier bewegte sich ziemlich träge, legte jedoch in anderthalb Secunden 2 cm zurück. Nach einer unsanften Berührung stieß es ein kleines Stück des Mantelgebrämes ab.

Das früher gefischte, in der Sammlung der Station in Alkohol bewahrte Individuum stimmte in den Maßverhältnissen fast ganz mit dem jetzigen. Die Maße des Körpers betrugen 4,4 cm, 2,8 cm und 10 mm; die des Fußes 3,4 und 1,5 cm; die Breite des Mantelgebrämes 8,5 mm; die Höhe der Rhinophorien war 4, die der Kiemenblätter 7 mm; die Länge der Tentakel fast 3 mm. Die Anzahl der schwarzen Flecken war etwas kleiner und ihre Größe (bis 10 mm) im Ganzen etwas geringer, die Vertheilung aber im großen Ganzen wie oben. Die fingerförmigen Tentakel, die Rhinophorien und die 6 Kiemenblätter wie oben; die Analpapille niedrig, kurz-kegelförmig, oben abgestutzt.

Digitized by Google

Das Thier wurde für anatomische Untersuchung in schwachem Alkohol getödtet und hatte sich dann bis auf eine Länge von 3,5 cm bei einer Breite bis 2,1 und einer Höhe bis 1 cm verkleinert. — Die Eingeweidehöhle wie gewöhnlich; das Peritonaeum farblos.

Das Centralnervensystem (auch gleich nach erfolgtem Tode) von schwefelgelber Farbe, besonders hinten und an der unteren Seite; stark abgeplattet. Die cerebro-visceralen Ganglien 8 förmig; die (mehr weißlichen) Gehirnknoten von den visceralen also deutlich geschieden, besonders an der unteren Seite, ein wenig kleiner. Die proximalen Ganglia olfactoria fast sessil, zwiebelförmig; die distalen nur wenig kleiner, kurz birnförmig, einen Nerv gegen oben abgebend. Der N. vagus an der Unterseite des Pericardiums und zwischen diesem und dem Darme bis an die Kieme, wie gewöhnlich, verlaufend. Die pedalen Ganglien außerhalb der Einschnürung der cerebro-visceralen und in derselben liegend, von rundlichem Umrisse. nur unbedeutend größer als die visceralen und ein wenig mehr abgeplattet; einen N. pediaeus longus und zwei Nn. pediaei breves abgebend. Die gemeinschaftliche Commissur stark, aber kaum ein halbes Mal so lang wie der Querdurchmesser des Centralnervensystems; innerhalb der Scheide die einzelnen Commissuren deutlich zeigend; rechts an ihrer Wurzel entsprang der ziemlich starke N. visceralis. Die (Fig. 2*a*) buccalen Ganglien gelblich, ein wenig größer als die proximalen Riechknoten, unmittelbar an einander stoßend; die gastro-ösophagalen Ganglien kurzstielig, fast kugelförmig, etwa $^1/_6$ der Größe der vorigen betragend (Fig. 2 *bb*).

Die Augen von etwa 0,16 mm Diam., mit schwarzem Pigmente, gelblicher Linse; der N. opticus ganz kurz. Die Ohrblasen an gewöhnlicher Stelle unter einer starken Loupe als kalkweiße Punkte sichtbar (Fig. 13); etwas kleiner als die Augen; sessil, kugelrund, mit (etwa 100) runden und ovalen Otokonien (Fig. 14) von einem größten Durchmesser bis etwa 0,016 mm. Die Blätter der Rhinophorien durch meistens auf dem Rande senkrecht (Fig. 12) stehende, meistens stark erhärtete, fast farblose, gestreckt-spindelförmige Spiculae von einer Länge bis wenigstens 0,4 mm bei einem Durchmesser bis 0,016 mm steif gemacht; der Stiel und die Achse der Keule mit ähnlichen, nur öfter ein wenig dickeren, noch mehr erhärteten, mitunter etwas gebogenen oder geknickten Spiclen sehr reichlich ausgesteuert. Die Tentakel auch mit ganz ähnlichen Spiclen sehr stark versehen, die hauptsächlich und besonders gegen die Peripherie in die Quere

Digitized by Google

(concentrisch) gelagert waren, in der Achse mehr der Länge nach liegend. — Die Haut des Rückens mit dicht gedrängten Spicleu und Bündeln von solchen, meistens von der oben erwähnten Form, eine Länge bis wenigstens 0,65 bei einem Durchmesser bis 0,02 mm erreichend, meistens stark (oft krümelig) erhärtet, meistens an der Oberfläche glatt, mitunter auch ganz fein höckerig. An der Oberfläche der Haut, besonders an den schwarzen Flecken, eine Menge von feinen Öffnungen der einzelligen Drüsen. In der Unterseite des Mantelgebrämes auch eine Menge von stark erhärteten, hauptsächlich gegen den freien Rand mehr oder weniger schräg gerichteten, meistens etwas oder selbst viel kleineren Spiclen. In der oberen Seite des Fußes eine Masse von oft dichtgedrängten, theils in die Quere, theils der Länge nach gelagerten, langen, denen des Rückens ganz ähnlichen Spiclen; auch die Fußsohle, besonders ihre mehr mediane Partie, war in ähnlicher Weise mit ähnlichen, meistens sehr unregelmäßig gelagerten Spiclen versehen. — In der interstitiellen Bindesubstanz kamen, mit Ausnahme der reichlichen, die Hauptausführungsgänge des Genitalapparates einhüllenden, größere oder zahlreiche Spiclen selten vor.

Die Mundröhre etwa 3 mm lang, kurz birnförmig, außen und innen weißlich; die 3 Paar Retractoren wie gewöhnlich; die Innenseite mit den gewöhnlichen Längsfalten und der hinteren circulären Falte. — Der Schlundkopf wie die Mundröhre gefärbt, von der gewöhnlichen typischen Form; etwa 5,5 mm lang, bei einer Breite bis 6 und einer Höhe bis fast 5,5 mm; die starke Raspelscheide (mit ihren wie graulich durchschimmernden Zahnplattenreihen) noch 3 mm hervortretend; die ziemlich starken Retractoren wie gewöhnlich; die große, hervortretende Lippenscheibe mit weißlichem, nach hinten mehr gelblichem starkem Cuticular-Überzuge und mit senkrechter, oben und unten in die Quere gezogener Mundspalte. Die starke und breite Zunge mit tiefer Spalte des Vorderendes und der oberen Seite; die Raspel nicht breit, sehr schwach gelblich, mit 7 Zahnplattenreihen; unter dem Raspeldache noch 3 und in der kräftigen Scheide ferner 7 entwickelte und 3 noch nicht entwickelte Reihen; die Gesammtzahl derselben somit 20. An der Unterseite der Zunge noch Eindrücke von zwei ausgefallenen Zahnplattenreihen. Die Zahnplatten waren fast farblos (mit gelblichem Anfluge); die Höhe der innersten betrug hinten an der Zunge etwa 0,08, die der nächstfolgenden Platte 0,085—0,09, die der fünfzehnten schon 0,18 mm, und erhob sich allmählich bis fast 0,6 mm; die Höhe der fünften von außen betrug 0,3, die der

Digitized by Google

folgenden 0,25—0,16—0,11 und die der äußersten beiläufig 0,08 mm. In der dritten Reihe der Zunge (von vorn ab gerechnet) fanden sich 41 Zahnplatten (jederseits); die Anzahl gegen hinten in der Raspelscheide bis 55—56 steigend. Die Zahnplatten (Fig. 3—11) waren von der bei den echten Doriden gewöhnlichsten Form[1]; der Körper mit dem gewöhnlichen Flügel, der Haken allmählich gebogen (Fig. 7—10). Die innersten (Fig. 3 *aa*, 4), auch wie gewöhnlich, mit viel kürzerem Körper und niedriger; in dem inneren Viertel bis Fünftel der Zahnplattenreihe entwickelte sich dann allmählich (Fig. 3) die durch den größten Theil der Reihe bleibende Form; in dem äußersten Viertel bis Fünftel der Reihen nahm die Höhe des Hakens wieder allmählich etwas ab, an den 4 (—5) äußersten verkürzte sich noch dazu der Körper ziemlich schnell (Fig. 10, 11). — Der Bau des Züngelchen des Raspeldaches wie gewöhnlich, eben so der der gallertigen Raspelpulpe und im Ganzen auch der der Zunge[2].

Die Speicheldrüsen weißlich, bandförmig, ausgestreckt etwa 1,2 cm lang; im vorderen Drittel etwas dicker (von einem Durchmesser von etwa 1 mm), dann allmählich dünner, nur im hintersten Theile wieder etwas dicker; sich gegen unten und gegen hinten längs des unteren Theils der Seiten der vorderen Genitalmasse erstreckend. Die rechte Drüse schien etwas kürzer als die linke. Die Ausführungsgänge kurz.

Die weißliche Speiseröhre etwa 8 mm lang bei einem Durchmesser bis 1,5 mm, an der Mitte ein wenig erweitert; an der Innenseite starke Längsfalten, welche sich in den vorderen Theil des Magens fortsetzten. Der Magen schlauchförmig, etwa 8 mm lang, bei einem Durchmesser bis 4,5 mm, graufarbig. Der auch graue Darm fast gleich sein Knie bildend und sich dann in gewöhnlicher Weise (bei dem untersuchten Individuum nur etwas mehr links liegend) bis an die Analpapille erstreckend; die Länge im Ganzen 2,2 cm, bei einem Durchmesser (vorn von 2,2, sonst) von 1 mm; die Innenseite mit feinen Längsfalten. — In der Mundspalte, in der Zungenkluft, so wie in dem ganzen übrigen Verdauungs-Tractus fand sich nicht näher bestimmbarer, theilweise gelblicher Speisebrei.

Die Leber etwa 1,5 cm lang, bei einer Breite und einer Höhe von 7 mm; die Farbe außen grünlich-grau, an Durchschnitten gelb;

---

[1] Vergl. meine Malakolog. Untersuch. (Semper, Philipp., II, II) Heft XIV. 1878. p. 636 (Asteronotus).

[2] Vergl. l. c. p. 633—636.

Digitized by Google

das etwas zugespitzte Hinterende gerundet; das Vorderende oben mit einer (bis 4 mm tiefen) klaffenden Kluft für den Magen, unten und fast in der ganzen Vorderhälfte der Unterseite eine starke Applanirung für die vordere Genitalmasse; die submediane Furche längs der oberen Seite (für den Darm und die Urinkammer) seicht. Die Höhle nicht weit; mit den gewöhnlichen primären und secundären Crypten. Die weißliche Gallenblase hinten am Grunde der Leberkluft, an der linken Seite des Cardiatheils des Magens, birnförmig, etwa 1,6 mm hoch, an die Oberfläche der Leber mit einer beiläufig 1,3 mm breiten Facette tretend.

Die seitlichen Retractoren der Kieme sehr stark. — Das Pericardium groß, von etwa 8 mm Länge, bei einer Breite bis 6 mm. Die Herzkammer weißlich, (schlaff) von etwa 2,5 mm Länge; die Zweige der Aorta ant. und posterior sehr deutlich, die Hauptstämme wie bei anderen mehr typischen Doriden. Die Blutdrüsen (auch gleich nach dem Tode) gelblichweiß, stark abgeplattet, an den Rändern und an der Unterseite etwas lappig; die vordere von rundlichem Umrisse, von etwa 4 mm Diam. bei einer Dicke bis 0,5 mm; die hintere etwas kleiner, mehr queroval und von etwas mehr graulicher Farbe. — Das sehr stark entwickelte, theilweise pennat verbreitete Nierengewebe mit einem ziemlich dicken, sich grünlich-grau präsentirenden Lager die hintere Eingeweidemasse (Leber, Zwitterdrüse) fast vollständig, nur mit Ausnahme des Vorderrandes einhüllend; der Bau der gewöhnliche, die Kolben kräftig und schön, hier und da gelbliche Concremente. Die Urinkammer nicht weit; an deren Boden der starke Nierenspritzengang, welcher sich bis an die Nierenspritze verfolgen ließ, welche weißlich, melonenförmig und von etwa 1,3 mm größtem Diameter war. Die Nierenpore vorn und rechts am Grunde der Analpapille.

Die Zwitterdrüse aus discreten und mehr oder weniger, besonders am Vorderende der hinteren Eingeweidemasse (Leber), confluirenden ockergelben Lappen bestehend, die rings um die ganze Leber vorkamen, aber fast überall von dem dicken Nierenlager verdeckt waren, durch das sie nur hier und da durchschimmerten. In den Läppchen kleine oogene Zellen und Massen von Zoospermien. Der dünne weißliche Zwitterdrüsengang vom oberen rechten Theile des Vorderendes der hinteren Eingeweidemasse entspringend und sich links unterhalb der Speiseröhre an die obere Seite der vorderen Genitalmasse (an die Ampulle) erstreckend. — Die vordere Genitalmasse etwa 10 mm lang, bei einer Breite bis 6 und einer Höhe bis 8 mm; von gerundet dreieckigem Umrisse, planconvex, die Convexität gegen rechts

Digitized by Google

kehrend; unten dicker, gegen oben verdünnt; zum allergrößten Theile aus der schwefelgelben Schleimdrüse gebildet; die Ausführungsgänge noch etwa 1,75 mm hervortretend. Die Ampulle des Zwitterdrüsenganges schmutzig-hellolivenfarbig, sich mit mehreren Knickungen quer über den unteren Theil der linken (inneren) Seite der vorderen Genitalmasse erstreckend, zum großen Theile von der Spermatotheke und der Prostata verdeckt; ausgestreckt etwa 9 mm lang, bei einem Durchmesser bis 1,2 mm; der weißliche weibliche Zweig nicht sehr kurz; der männliche ein wenig länger, in die ovale weißliche Prostata (Fig. 15 *a*) übergehend, welche an den hinteren unteren Rand der Schleimdrüse angeheftet eine Länge von fast 4 mm bei einer Höhe bis 2,3 und einer Dicke bis 1 mm hatte; an ihre hintere Seite war die Spermatotheke innig angeheftet; die Wände der an der Oberfläche fast ebenen Prostata ziemlich dick; die sich durch ihre ganze Länge erstreckende Höhle eng. Der aus dem hinteren Ende der Prostata ausgehende (Fig. 15 *b*) Samenleiter fast doppelt so lang wie diese letzteren, bei einer Dicke von etwa 0,3 mm; in der untersten Strecke (Fig. 15 *c*) von etwa 0,5 mm Länge etwas dicker, schwarz (unter dem Mikroskope braungelb) pigmentirt (Penis); keine Spur von Bewaffnung an der Innenseite derselben. Die große, hellschmutzig-olivengraue Spermatotheke fast kugelförmig (Fig. 15 *d*), von etwa 5 mm größtem Durchmesser, aus ihrem hinteren Ende die zwei Ausführungsgänge abgebend; der (Fig. 15 *ef*) uterine lang, nicht weit von seiner Einmündung in die Schleimdrüse die Spermatocyste (Fig. 15 *g*) tragend; diese (wie die Prostata) weißlich, birnförmig, von einem größten Diameter von etwa 2,25 mm; der andere, der (Fig. 15 *h*) vaginale Gang, noch länger, ein wenig länger als der Samenleiter, aber etwas dünner, auch weißlich; unten (Vagina) kaum erweitert (Fig. 15 *c*), auch überall ohne Spur von Bewaffnung. Die Schleimdrüse mit dichten Windungen; an der linken (inneren) Seite halbmondförmig die olivengraue, äußerst feine Windungen zeigende Eiweißdrüse umfassend; die Höhle leer; der Ausführungsgang kurz[1].

[1] Wie erwähnt, hat mir leider für die anatomische Untersuchung nur ein einziges Individuum zur Verfügung gestanden.

Digitized by Google

Tafelerklärung.

Tafel XI.

Peltodoris atromaculata, Bgh.

Fig. 1. Das Thier von der Seite; lebend in natürlicher Größe von Dr. A. Andres gezeichnet.

Fig. 2. Die *a* buccalen und *bb* gastro-ösophagalen Ganglien, mit Cam. luc. gezeichnet (Vergr. 100).

Fig. 3. Aus der Mitte der Raspel, *aa* erste Seitenzahnplatte rechter und linker Seite, *b* fünfte Zahnplatte linker Seite, *c* fünfzehnte rechter Seite.

Fig. 4. Vier innerste Zahnplatten von der Seite, *a* innerste.

Fig. 3—4 mit Cam. luc. gezeichnet (Vergr. 350).

Fig. 5. Vier Zahnplatten aus der Mitte einer Reihe.

Fig. 6. Zahnplatte, schief von hinten.

Fig. 7. Andere, von der Seite.

Fig. 6—7 mit Cam. luc. gezeichnet (Vergr. 100).

Fig. 8. Zwölfte Zahnplatte (von innen ab gerechnet), von der Seite; mit Cam. luc. gezeichnet (Vergr. 350).

Fig. 9. Eine der größten Zahnplatten, mit Cam. luc. gezeichnet (Vergr. 100).

Fig. 10. Vier äußerste Zahnplatten, von der Seite, mit Cam. luc. gezeichnet (Vergr. 350); *a* Cuticula-Falte außerhalb der Raspel, *b* äußerste Zahnplatte.

Fig. 11. Sechs äußerste Zahnplatten, schräg von hinten.

Fig. 12. Stück eines Rhinophorblattes mit seinen Spicien.

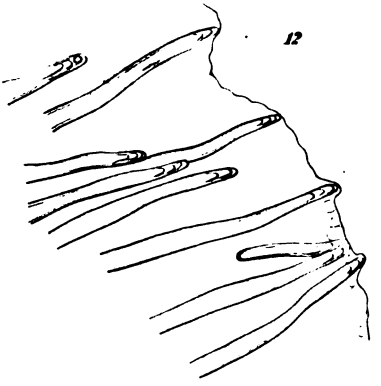
Fig. 13. Ohrblase mit Otokonien.

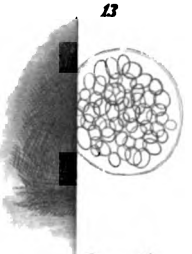
Fig. 11—13 mit Cam. luc. gezeichnet (Vergr. 350).

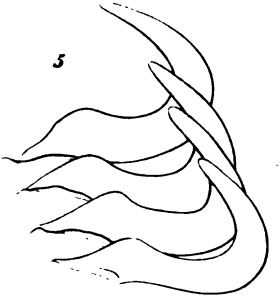
Fig. 14. Otokonien, mit Cam. luc. gezeichnet (Vergr. 750).

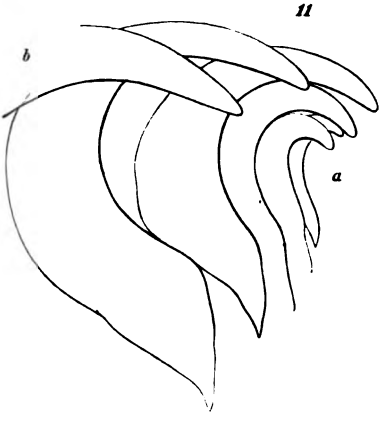
Fig. 15. Ausführungsapparat des Genitalsystems; *a* Prostata, *b* Samenleiter, *c* Penis, *d* Spermatotheke, *ef* uteriner Ausführungsgang, *g* Spermatocyste, *h* vaginaler Ausführungsgang, *i* Vagina.

Digitized by Google









Digitized by Google

Digitized by Google

De l'influence des lumières colorées sur le développement des animaux.

Par

Dr. Emile Yung,

Privatdocent à l'Université de Genève.

Les êtres organisés sont éminemment variables, tel est le fait qui ressort nettement de l'ensemble des recherches biologiques dans notre siècle et dont la démonstration demeurera l'une de ses plus grandes conquêtes scientifiques. — Les conditions physiques dans lesquelles se développe un animal ou une plante agissent puissamment sur lui et contribuent à le faire ce qu'il est à telle ou telle époque donnée de son existence. — Quelle est la part des diverses forces physiques sur ce développement? Voilà le problème qu'il s'agit maintenant de résoudre et pour lequel il est nécessaire de poursuivre des recherches méthodiques. — Chaleur, lumière, pression atmosphérique, tension électrique, alimentation, etc.; jouent un rôle primordial.

Je me suis attaché il y a quelques années déjà, à mesurer l'influence des diverses lumières colorées, sur les oeufs et les embryons de quelques animaux d'eau douce. — Aujourd'hui, je donne les résultats obtenus sur des espèces marines. Grâce à l'excellent aménagement de la station zoologique de Naples, il m'a été possible d'expérimenter sur des oeufs de Céphalopodes et de confirmer mes premiers résultats.

Je renvoie pour ce qui concerne l'historique de la question à mon précédent travail[1]. — Je dirai seulement que jusqu'à cette époque un très petit nombre de chercheurs ont étudié cette question, et que les principales recherches avaient eu surtout les végétaux pour objets. —

[1] Voir. E. Yung. Contributions à l'histoire de l'influence des milieux physiques sur les êtres vivants. Archives de Zoologie expérimentale. Tome VII. p. 251.

Digitized by Google

Béclard [1] est le seul qui avant nous, ait expérimenté toutes les couleurs du spectre, il exposa surtout sous des verres colorés des oeufs de *Musca carnaria* et trouva qu'entre les larves développées dans le rayon violet et celles développées dans le rayon vert, il y a une différence de plus du triple quant à la grosseur et à la longueur.

Le général Pleasonton [2] a également noté l'influence accélératrice de la lumière violette sur le développement de jeunes porcs.

Enfin M. le Professeur Schnetzler [3] dans des expériences entreprises avec des oeufs de *Rana temporaria* placés dans l'obscurité et exposés comparativement dans des lumières verte et blanche est arrivé à des résultats fort rapprochés des miens.

Pour ce qui me concerne, je rappellerai que j'ai opéré sur les oeufs d'une même ponte, et par conséquent bien comparables, appartenant à des grenouilles *(Rana esculenta* et *Rana temporaria)* à des truites *(Salmo trutta)* et à des Lymnées des étangs *(Lymnea stagnalis)*.

Les oeufs étaient placés immédiatement après leur ponte dans des vases de verre blanc renfermant 3 à 4 litres d'eau, ces vases se plaçaient eux mêmes dans des bocaux de même forme, mais d'un plus grand diamètre, et dans l'espace qui les séparait on introduisait une solution colorée qui ne laissait pénétrer dans le vase intérieur qu'une lumière à peu près monochrômatique.

Je dis, à peu près, car je n'ai pas réussi à me procurer jusqu'ici des solutions parfaitement simples pour toutes les lumières du spectre; mais en tous cas la lumière principale était toujours très intense relativement aux autres.

J'entre dans quelques détails sur ce point, par ce que la même méthodique a été suivie dans les recherches dont il s'agit ici.

Pour le *rouge*, j'ai choisi une solution alcoolique de fuchsine cerise, parfaitement monochrômatique.

Pour le *jaune*, une solution concentrée de chrômate de potasse, laissant passer un peu de rouge et de vert.

---

[1] J. Béclard, Note relative à l'influence de la lumière sur les animaux. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris. Tome VI. 1858.

[2] V. A. Poey. Influence de la lumière violette sur la croissance de la vigne, des cochons et des taureaux. C. R. de l'Académie des sciences de Paris. Tome LXXIII. 1871.

[3] Voir. J. B. Schnetzler, Influence de la lumière sur le développement des larves de grenouilles. Arch. des sciences physiques et naturelles. Tome LXI. 1874.

Digitized by Google

Pour le *vert* une solution concentrée d'azotate de nickel, parfaitement monochrômatique [1].

Pour le *bleu* une solution alcoolique de la couleur d'aniline dite *bleu de Lyon*, laissant passer un peu de violet.

Pour le *violet* une solution alcoolique de *violet de Parme* laissant passer quelques rayons bleus.

L'intensité des teintes avait été rapportée à certains rayons du cercle chrômatique de CHEVREUL; dans notre seconde série nous avons dû négliger cette comparaison, n'ayant pas l'ouvrage de Mr. CHEVREUL sous la main.

La partie supérieure des vases était recouverte d'un épais carton, en sorte que la lumière colorée n'entrait que par les côtés.

Ainsi disposés les oeufs se développent inégalement, les embryons éclosent à des époques fort différentes dans les différents vases et évoluent rapidement dans certaines lumières, lentement sous l'influence d'autres lumières. J'étais arrivé à ranger les lumières simples dans l'ordre suivant, sous le rapport de leur influence favorable au développement.

Ces deux lumières agissant à peu près de la même manière { Violet, Bleu, Jaune, Blanc, Rouge, Vert.

Enfin, j'avais constaté que le développement des oeufs de truites et de grenouilles est simplement retardé mais non empêché dans l'obscurité.

Depuis lors, dans un travail récent M. SERRANO FATIGATI [2] a confirmé mes expériences en opérant sur les infusoires, avec les mêmes couleurs que j'avais employées. Voici ses principales conclusions.

»1) La lumière violette active le développement des organismes inférieurs.

»2) La couleur verte le retarde.

»3) La production de l'acide carbonique est toujours plus grande dans la lumière violette et plus petite dans la lumière verte etc.«

---

[1] On peut aussi obtenir un fort beau vert, par le mélange de la solution jaune et de la solution bleue.

[2] Voir. SERRANO FATIGATI, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Tome LXXXIX. 1er Décembre 1879.

Digitized by Google

Une recherche de cette importance demande à être variée et plusieurs fois répétée.

Le 26 Avril de cette année je plaçai dans des vases d'une contenance de 2 litres environ et dans lesquels avait lieu une circulation d'eau continue, un cordon d'oeufs de *Loligo vulgaris* à peine embryonnés et fraîchement apportés par des pêcheurs à la station zoologique. — Toutes les conditions extérieures se trouvaient identiques dans chacun des vases à l'exception de la condition lumière; l'un d'eux recevait de la lumière rouge, les autres de la lumière jaune, de la verte, de la bleue, de la violette.

Chacun de ces bocaux reçut en outre un lot de 5 oeufs très jeunes, mais déjà embryonnés de *Sepia officinalis*, détachés d'une même ponte et de même âge par conséquent.

Trois semaines plus tard, tous ces oeufs étaient bien embryonnés, mais leur examen à la loupe permettait déjà de constater de notables différences entre ceux des divers bocaux sous le rapport des dimensions de l'embryon.

Malgré la circulation continue et régulière d'eau fraîche, des bactéries se formèrent en abondance, tant à la surface des oeufs que contre les parois des vases et malgré les soins qu'on prit à les éloigner, elles contribuèrent à mettre les oeufs en mauvaise santé; plusieurs moururent dans chaque bocal.

Le 1er Juin, les différences s'accentuent dans les différents vases. La difficulté de mesurer les dimensions d'embryons dans l'oeuf ne m'a pas permis d'évaluer exactement ces différences, mais voici les résultats finaux.

Le 18 Juin j'obtiens des éclosions dans le vase violet.

Le 21, le même fait se renouvelle dans le vase bleu.

Le 26, les vases jaune et rouge renferment également quelques jeunes dépourvus de leurs enveloppes.

Le 30 Juin, jour où mon départ de Naples m'obligeât à interrompre l'expérience, il n'y avait pas encore en d'éclosions dans le vase vert.

Quant aux oeufs de Sépia, aucun n'était arrivé à éclosion normale à cette époque, mais l'éclosion forcée me donna des embryons vivants qui sans doute, eussent vécu, s'il'on en eût pris les soins nécessaires. Ils étaient de tailles diverses et du plus gros au plus petit se rangeaient dans l'ordre suivant, d'après les vases où ils avaient été élevés: violet, bleu, jaune, rouge, vert. Les dimensions des ceux des trois derniers bocaux étaient très rapprochées.

Digitized by Google

Les oeufs tenus comparativement dans la lumière blanche sont tous morts dans le cours de leur développement, c'est un point de comparaison qui me fait malheureusement défaut.

Une circonstance particulière m'a permis de constater une fois de plus la différence d'action des diverses couleurs. Il circule constamment dans les bassins du grand aquarium de la station de Naples des quantités considérables de larves de *Ciona intestinalis*, les parois sont couvertes d'adultes de cette belle ascidie. Mes bocaux ayant été placés dans la circulation générale de l'aquarium, les larves commencèrent à s'y fixer peu après leur installation et je pus bientôt constater que celles qui avaient élu domicile dans le vase violet croissaient plus rapidement et donnaient naissance à des individus plus vigoureux que dans les autres vases.

Mes premiers résultats se trouvent par conséquent confirmés, avec cette restriction, que les couleurs verte et rouge qui s'étaient montrées délétères dans mes expériences antérieures, n'ont fait dans celles-ci que retarder le développement sans réussir à l'arrêter.

Je ferai remarquer en terminant que ces études n'ont porté jusqu'ici que sur des animaux aquatiques. Il s'agit de voir maintenant si les résultats sont analogues sur des animaux aériens.

Genève 30. Juillet 1880.

Digitized by Google

Preis-Verzeichnis

der durch die Zoologische Station zu beziehenden mikroskopischen Präparate.

Die Aufgabe der Zoologischen Station, die Thierwelt des Mittelmeeres der wissenschaftlichen Bearbeitung immer zugänglicher zu machen, hat vor Jahren dahin geführt, ein eignes Departement für kunstgerechtes Conserviren derjenigen Thiere einzurichten, welche von auswärts lebenden und arbeitenden Forschern zu speciellen Untersuchungen verlangt werden könnten. Dasselbe hat seinen Zweck in hohem Maße erreicht: es vergeht kaum eine Woche, ohne dass eine mehr oder weniger umfangreiche Bestellung auf irgend welche Seethiere einläuft; bald zur Vervollständigung von Sammlungen oder Museen, bald zur unmittelbaren Verwendung bei anatomisch-histologischen oder embryologischen Studien. Je wichtiger diese Function der Station ward, um so näher lag es, sie so weit auszudehnen, wie es die Situation überhaupt erlaubte, — ich entschloss mich daher, bei der Conservirung des ganzen Thieres nicht stehen zu bleiben, sondern die Herstellung mikroskopischer Präparate in Aussicht zu nehmen, welche für Sammlungen, Demonstrationen, ja auch wohl bei vergleichend-anatomischen und embryologischen Untersuchungen einen um so wesentlicheren Nutzen gewähren könnten, als sie schwer zu beschaffen sind, und überhaupt nur von Denjenigen gewonnen werden können, die sich am Meeresufer aufhalten. Wer aber nur für die vorübergehende Zeit einer speciellen Untersuchungen gewidmeten Forschungsreise das Meer besucht, hat selten Muße und nicht immer die Gelegenheit die zeitraubenden Operationen auszuüben, welche zur Herstellung gut gelungener, dauerhafter Präparate erforderlich sind. Wer dergleichen doch zu Stande gebracht hat, pflegt einen ganz besonderen Werth darauf zu legen, in der richtigen

Digitized by Google

Erkenntnis, dass solche Präparate selten genug, und immer nur durch persönliche Bethätigung bei günstiger Gelegenheit beschafft resp. erneut werden können.

Die mikroskopischen Präparate aber, welche bisher für Geld erworben werden konnten, haben nur in seltenen Fällen einen wirklich wissenschaftlichen Werth. Sollen sie ihn haben, so müssen sie nicht nur aus technisch vollkommen ausgebildeten Händen stammen, sondern auch mit dem Verständnis wissenschaftlicher Probleme und Gesichtspunkte gefertigt werden. Erst das ernstliche Zusammenwirken dieser beiden Factoren kann der gewerbsmäßigen Herstellung mikroskopischer Präparate den Werth einer wissenschaftlichen Hilfsfunction verleihen, — ja sie kann einen beträchtlichen Einfluss auf die Ausbreitung und Erleichterung des wissenschaftlichen Unterrichts gewinnen, wie sie auch im Stande sein wird, die unmittelbare Original-Arbeit nicht unwesentlich zu fördern, indem sie Vergleichsobjecte gewährt, deren Beschaffung für Viele nicht leicht ist.

Von diesen Erwägungen geleitet, machte ich Herrn Fritz Meyer in Leipzig, dessen technisch-wissenschaftliche Befähigung von competentesten Seiten in hohem Maße anerkannt ward, den Vorschlag, die Leitung des einzurichtenden Departements für Herstellung mikroskopischer Präparate in der Zoologischen Station zu übernehmen. Vor anderthalb Jahren hat Derselbe die Einrichtung desselben begonnen. Es ist begreiflich, dass, wie überall, auch hier die Anfangsgeschwindigkeit am schwierigsten zu beschaffen war. Die Ausbildung der Amanuensen erfordert viel Zeit und Mühe, die nicht immer den gewünschten Erfolg erzielt, die Beschaffung der nothwendigen Einrichtungen beansprucht Geldmittel, über welche nicht ohne Weiteres disponirt werden konnte, schließlich verlangt auch die Gewöhnung an locale Bedingungen und die Beherrschung eines ganz neuen wissenschaftlichen Stoffes von dem Leiter viel auf ihn selbst gerichtete Energie, die erst allmählich für die Wirkung nach außen frei werden kann.

Die unermüdliche Arbeitskraft des Herrn Fritz Meyer hat indessen rasch alle diese Hindernisse bewältigt und mich in die Lage gebracht, schon jetzt einen ersten, wenn auch nur provisorischen, Catalog mikroskopischer Präparate zu veröffentlichen, welche seitens der Zoologischen Station bezogen werden können. Ich lege besonderen Nachdruck auf das Wort provisorisch, weil ich gleich hinzusetzen will, dass die Ausarbeitung eines viel umfangreicheren und sachlich mehr gegliederten Cataloges nur so lange auf sich warten lassen soll, bis die Zahl und Mannigfaltigkeit der vorräthigen Präparate uns in den Stand setzen

Digitized by Google

wird, die vielen Rubriken eines solchen vollständigeren Verzeichnisses auch wirklich auszufüllen.

Es ist unsere ernstliche Absicht, die Herstellung der Präparate, so weit es die äußeren Umstände zulassen, streng wissenschaftlichen Gesichtspunkten unterzuordnen, d. h. sie so zu gestalten, dass sie als Hilfsmittel für den academischen Unterricht gebraucht werden können, und dem entsprechend Nichts außer Acht lassen, was durch Demonstration deutlicher wird. Eine solche Aufgabe ist an sich selbst schon so beträchtlich, dass sie Jahre zu ihrer einigermaßen gelungenen Ausführung verlangt, um so mehr als es kein feststehendes Programm für derlei Demonstrationen giebt und geben kann, vielmehr die Gesichtspunkte der jeweiligen Lehrer für Das, was demonstrirt werden soll, eben so maßgebend bleiben, wie die weitere Entwickelung der Wissenschaft selbst. Ein entsprechend geordneter Catalog müsste vielen verschiedenen Ansprüchen zugleich genügen; ihn herzustellen würde also schwerlich auf den ersten Wurf gelingen. Ganz besonders verwickelt wird aber diese Aufgabe, wenn es sich darum handelt, embryologische Präparate zu liefern. Abgesehen von den technischen Schwierigkeiten der Aufgabe, deren eine geübte Hand schließlich ja Herr werden kann, macht es ganz besondere Mühe, die Präparate so zu bezeichnen, dass der Besteller einigermaßen genau voraussehen kann, was auf dem gewünschten Präparate zu sehen sein wird. Es wird einer sehr sorgfältigen Rubricirung bedürfen, um diese Aufgabe annähernd zu lösen, und diese Rubricirung muss für jede Classe besonders entworfen werden, und nicht nur die obigen Gesichtspunkte, sondern auch die technischen Möglichkeiten berücksichtigen, ihnen gerecht zu werden.

Der vorliegende provisorische Catalog verzichtet darauf, solchen Anforderungen zu genügen; er soll nur ein annähernd genaues Bild von dem gegenwärtigen Stande der Vorräthe entwerfen und in weiteren Kreisen Kenntnis davon geben, dass die Zoologische Station auch die Durchführung dieser neuen Aufgabe begonnen hat.

Zu seiner näheren Erläuterung möge aber noch das Folgende dienen.

Der Hauptsache und dem eigentlichen Programm der Zoologischen Station nach sind die Präparate Seethieren entnommen. Da aber vielfach günstige Gelegenheiten sich boten, auch von Landthieren wichtige, besonders auch embryologische Präparationen zu machen, so habe ich von vorn herein die Einschränkung auf Seethiere aufgegeben und das ganze Thierreich in den Bereich dieses Departements ziehen lassen.

Digitized by Google

Das Format der Objectträger ist das sog. englische, 76 auf 28 mm. Die Etiquetten dienen als Schutzleisten.

Die meisten Präparate sind mit Carmin oder andern dauerhaften Tinctionen gefärbt, in Canadabalsam eingeschlossen, der vollkommen getrocknet und nachher mit einer dünnen Schicht Maskenlack abgeschlossen ist.

Die Preise sind in Francs Gold zu verstehen. Für ihre Normirung sind theils die Seltenheit des Materials, theils die Schwierigkeit oder Mühseligkeit der Herstellung maßgebend gewesen. Sollte es später gelingen durch Ausbildung zahlreicherer Amanuensen die Herstellung mancher Categorien von Präparaten mit größerer Leichtigkeit zu bewirken, so würde eine dem entsprechende Herabsetzung der Preise eintreten. Aber die Erfahrungen, welche bei dem älteren Departement zur Versendung conservirter Seethiere gewonnen sind, deren Erlös nicht einmal die, nach kaufmännischen Principien berechneten, Herstellungskosten deckt, muss davon abhalten, in der Normirung der Preise noch niedrigere Sätze zu greifen, da die nachfolgend angegebenen schon an sich, bei Berücksichtigung des wissenschaftlichen Werthes der Präparate, niedrig genug angesetzt erscheinen.

Neapel, August 1880.

Anton Dohrn.

Digitized by Google

Protozoa.

		Frcs.	Cnts.
1.	Gregarine aus dem Darme von Salpa pinnata Forsk.	2	—
2.	Collozoum inerme H.	1	50
3.	Podophrya gemmipara R. Hertw.	3	—
4.	Epistylis sp.	1	50

Coelenterata.

I. Porifera.

5.	Ascetta blanca H. Ungefärbt	1	25
6.	- - Gefärbt	1	50
7.	Leucandra aspera H. Ungefärbt	1	50
8.	Euspongia sp. Transv. Zur Demonstration des Gerüstes	1	25
9.	Amorphina sp. Ungefärbt	1	25

II. Anthozoa.

10.	Paralcyonium elegans Edw. Polypen.	2	—
11.	Alcyonium palmatum Pall. Polyp	2	—
12.	- - Cormus. Transv.	1	50
13.	Antipathes larix Ellis - -	1	25

III. Hydromedusae.

14.	Corydendrium parasiticum Cuv.	2	—
15.	Podocoryne carnea Sars	2	—
16.	Stauridium productum Wright.	2	—
17.	Eudendrium ramosum Ehrb.	2	—
18.	Bougainvillia fruticosa Allm.	2	—
19.	Tubularia larynx L.	2	—
20.	- - Actinula	3	—
21.	Pennaria Cavolinii Goldfuß	2	—
22.	Obelia geniculata L.	2	—
23.	Sertularidae sp. Ungefärbt	1	—
24.	Sertularidae sp.	2	—
25.	Plumularia halecioides Alder.	2	—
26.	Aglaophenia sp.	2	—

27.	Velella spirans Esch. Epithel, Gefäße u. s. w. der Schale	1	50
28.	- - Tentakel	1	—
29.	- - Larva	1	50
30.	Porpita mediterranea Esch. Tentakel	1	50
31.	- - Polypoid	1	50
32.	- - Schale	3	—
33.	Physalia pelagica Esch. Tentakel transv.	3	—

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
34.	Cotylorhiza borbonica Ag. (Cassiopeia borb. Delle Ch.) Planula	1	50
35.	- - Stadium zwischen Planula und Scyphistoma	2	50
36.	- - Scyphistoma.	2	—
37.	Ephyra (v. Cotylorhiza borbonica?)	3	—
	Echinodermata.		
	I. Crinoidea.		
38.	Antedon rosacea Norman (Comatula mediterranea Lmk.) Larva. Mundfläche noch geschlossen; entkalkt und gefärbt.	2	—
39.	- Larva. Mundfläche noch geschlossen; ungefärbt . .	2	—
40.	- Larva. Mit Tentakel	2	—
	II. Asteroidea.		
41.	Asterias glacialis O. F. M. (Asteracanthion glacialis). Beginn der Einstülpung des Darmes	2	—
42.	- - Gastrula	2	—
43.	- - Larva. Mesoderm-Bildung von der vorderen Einstülpung des Darmes	2	—
44.	- - - Die Darmhöhle erweitert sich vorn, die Wand wird an dieser Stelle dünner.	2	—
45.	- - - Der Mund hat sich gebildet. Von der Seite gesehen.	3	—
46.	- - - Ähnliches Stadium von der Fläche gesehen. Demonstrirt 2 flügelförmige Anhänge; das spätere Wassergefäßsystem und das Epithel der Pleuroperitonealhöhle	3	—
47.	- - - Die flügelförmigen Anhänge des Darmes haben sich von demselben gesondert	3	—
48.	- - - Junge Brachina	2	—
49.	- - - Ältere Brachina	2	—
50.	Bipinnaria asterigera	3	—
51.	Junger Seestern. Ungefärbt.	1	50
52.	- -	1	50
	III. Echinoidea.		
53.	Echinus microtuberculatus Blainv. Mesoderm-Bildung . . .	2	—
54.	- - Beginn der Einstülpung des Darmes	2	—
55.	- - Gastrula. (Keine wahre Gastrula. Während Asterias glacialis das Mesoderm erst nach der Einstülpung des Darmes bildet, entsteht das Mesoderm bei den Echinoideen vor der Einstülpung des Darmes. Zur Demonstration einer Gastrula eignet sich ganz besonders Asterias. S. Nr. 42.)	2	—

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
56.	Echinus microtuberculatus Blainv. Larva. 2 Tage alt	2	—
57.	- - - $2^1/_2$ Tage alt . . .	2	—
58.	- - - 3 Tage alt	2	—
59.	- - - 6 - -	2	—
60.	- - - 8 - -	2	—
61.	- - - 11 - -	2	—
62.	- - - 13 - -	2	—
63.	- - - 25 - -	3	—
64.	- - - 35 - -	3	—
65.	Sphaerechinus granularis A. Ag. (Toxopneustes brevispinosus Heller). Eier in Furchung	2	—
66.	- - Blastula.	2	—
67.	- - Larva 3 Tage	2	—
68.	- - - 5 -	2	—
69.	- - - 6 -	2	—
70.	- - - 8 -	2	—
71.	- - - 15 -	2	—
72.	Echinocardium cordatum Gray. Larva 3 Tage	2	—
73.	Arbacia pustulosa Gray. Larva (Pluteus). Aus dem Auftriebe	2	—
74.	Scheitelplatten eines jungen Echinus	1	50
75.	Echinus microtuberculatus Blainv. Pedicellaria.	1	25
76.	- - Stachel	1	—
77.	Echinocardium cordatum Gray. Stachel	1	—
78.	Dorocidaris papillata Ag. Kleinere Stachel.	1	—
79.	- - Großer Stachel. Querschliff . . .	1	50

IV. Holothurioideae.

80.	Synapta sp. Larva (Auricularia)	2	—
81.	- - - Etwas weiter entwickelt	2	—
82.	- digitata J. M. Haut mit Kalkkörpern. Flächenb. Ungefärbt	1	25
83.	Holothuria tubulosa Gmel. Kalkkörper isolirt.	1	25
84.	Stichopus regalis Selenka. - -	1	25
85.	- - Haut mit Kalkkörpern. Flächenb. Ungefärbt	1	25
86.	- - Ovarium	1	50

Vermes.

87.	Sagitta sp.?	2	—
88.	Myzostoma cirrifera F. S. Leuckart	1	50

I. Platyhelminthes.

a. Cestodes.

89.	Taenia elliptica Batsch. Geschlechtsreifes Glied	1	50
90.	- - Reifes Glied	1	50
91.	Taenia crassicollis R.	4	—
92.	Taenia mediocanellata Küchenm. Geschlechtsreifes Glied . .	2	—
93.	- - - Reifes Glied.	2	—

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
	b. Trematodes.		
94.	Tristomum molae Blanch.	3	—
95.	- papillosum Diesing	3	—
	c. Nemertini.		
96.	Drepanophorus rubrostriatus Hubrecht. Querschnitt durch die Kopfregion	2	—
97.	- - Querschnitt durch die vord. Körperregion	1	50
98.	- - Querschnitt durch die hint. Körperregion	1	50
	II. Bryozoa.		
	Mit Ausnahme von No. 114, 115, 116 sind dieselben ohne weitere Behandlung vom Alkohol in Canadabalsam gelegt und dienen nur zur Demonstration des Skelettes.		
99.	Aetea recta Hinks	1	50
100.	- truncata Lans.	1	50
101.	Bugula avicularia L.	1	50
102.	- fastigiata L.	1	50
103.	- flabillata Thomps.	1	50
104.	Cellularia reptans Lin.	1	50
105.	- scrupea Lin.	1	50
106.	Diachoris magellanica Busk.	1	50
107.	Lepralia cribrosa Heller	1	50
108.	Membranipora pilosa L.	1	50
109.	Lichenopora sp.	1	50
110.	Stomatopora sp.	1	50
111.	Pherusa tubulosa Ell. u. Lol.	1	50
112.	Flustra papyrea Pall.	1	50
113.	- truncata L.	1	50
114.	Flustra papyrea Pall. Gefärbt	2	—
115.	- truncata L. Gefärbt	2	—
116.	Bugula flabillata Thomps. Gefärbt	2	—
	III. Annelides.		
117.	Nereis Dumerilii And. Heteronereisform	3	—
118.	Querschnitte durch die wichtigsten Regionen von Eunice, Lumbriconereis, Nereis, Phyllochaetopterus, Sabella und Serpula à	2	—
119.	Hermione hystrix Sav. Haare	1	—
	Arthropoda.		
	I. Crustacea.		
120.	Palinurus vulgaris Latr. Larva (Phyllosoma)	2	—
121.	Astacus fluviatilis Rond. Embryo. Circa Zoea-Stadium	2	—
122.	Caprella acutifrons Latr. ♂ ungefärbt	1	50
123.	- - ♀ ungefärbt	1	50
124.	Sapphirina sp. Darstellung des metallischen Glanzes	2	—
125.	- Gefärbt. Zur Demonstration der inneren Organe	2	—

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
	II. Pycnogonidae.		
126.	Verschiedene Species . . . . . à	2	—
	III. Arachnoidea.		
127.	Scorpio sp. Kämme	1	50
128.	- Ovarium	1	50
129.	Chelifer sp.	2	—
130.	Zecke (Ixodea ?) der Fledermaus	1	50
	IV. Insecta.		
131.	Hydrophilus piceus L. ♂ Haftscheibe	1	50
132.	- - Stigma	1	25
133.	- - Darm. Querschnitt. Gefärbt . . .	1	50
134.	- - Fettkörper. Gefärbt	1	25
135.	Cybister Roeselii Fabr. ♂ Haftscheibe	1	50
136.	Melolontha vulgaris L. Malpighisches Gefäß. Gefärbt . . .	1	50
137.	Bombyx mori L. Raupe. Tracheen	1	25
138.	- - - - Stigma	1	25
139.	Saturnia piri Hb. Raupe. Tracheen. Gefärbt	1	50
140.	- - Raupe. Fettkörper	1	50
141.	Liparis salicis L. Raupe. Stück der Spinndrüse. Zur Demonstration verzweigter Zellkerne . . .	1	50
142.	- - Raupe, soeben dem Ei entschlüpft . . .	1	25
143.	Hipparchia Galatea L. Stück eines Flügels	1	25
144.	Pontia brassicae L. Zunge	1	25
145.	- - Lippentaster	1	25
146.	Apis mellifica L. Zunge	1	25
147.	- - Hinterfuß	1	25
148.	- - Stachel und Giftdrüse	1	50
149.	Culex pipiens L. Flügel	1	25
150.	- - ♂ Hinterleib	1	25
151.	- - ♀ Kopf mit Mundtheilen	1	25
152.	- - ♂ - - -	1	25
153.	- - Fuß	1	25
154.	- - Larva	1	25
155.	- - Hülle der Puppe nach dem Ausschlüpfen der Mücke	1	—
156.	- - Im Begriffe die Puppenhülle zu verlassen . .	3	—
157.	Musca domestica L. Rüssel	1	—
158.	- - Flügel	1	—
159.	Eristalis tenax L. Hornhaut des Auges	1	—
160.	- - Rüssel	1	—
161.	Gryllus campestris L. Kaumagen. Querschnitt. Gefärbt . .	1	50
162.	Gryllotalpa vulgaris L. - - - . .	1	50
163.	Podura sp.	2	—
164.	Thrips cerealium Kirb.	1	50
165.	- - Larva	1	25
166.	Trichodectes subrostratus Nitzsch.	1	25
167.	Pulex irritans L. ♂	1	—
168.	- - ♀	1	—

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
169.	Pulex canis L. ♂	1	—
170.	- - L. ♀	1	—
171.	Pediculus capitis L. ♂	1	—
172.	- - ♀	1	—
173.	- vestimenti Nitzsch. ♂	1	—
174.	- - ♀	1	—
175.	- pubis L.	1	—
176.	Melophagus ovinus L.	1	50

Mollusca.

I. Tunicata.

177.	Botryllus aurolineatus Giard. Junge Colonie. Circa ein oder zwei Thiere mit Knospen. Ein oder zwei Thiere in der Resorption begriffen.	4	—
178.	- - Theil einer größeren Colonie	4	—
179.	Ciona intestinalis L.	3	—
180.	Larve einer Didemnum-Art	4	—
181.	Pseudodidemnum Listerianum M. Ed. Eier mit Embryo	2	—
182.	Styela girosa Heller. Mantel. Quer	1	50
183.	Cynthia papillosa L. - -	1	50
184.	Pyrosoma elegans Les. Embryo mit Knospen	3	—
185.	- - Junge Colonie	3	—
186.	- - Querschnitt	2	—
187.	- mucronata-democratica Forsk.	2	—
188.	- - - Mit Embryo	4	—
189.	- - - Embryo	2	—
190.	- democratica-mucronata Forsk.	2	—
191.	- - - Mit Kette	4	—
192.	- - - Mit hervorragender Kette	5	—
193.	- - - Kette	2	—
194.	- pinnata Forsk. Embryo	3	—
195.	Doliolum sp.	3	—
196.	- Mit Keimstock	3	—

II. Lamellibranchiata.

197.	Pecten Jacobaeus. L. Kieme	2	—
198.	- - Auge	3	—

III. Gastropoda.

199.	Aplysia leporina D. Ch. Radula.	1	50
200.	Bulla striata Brug. Radula	1	50
201.	- - Gegend der Radula, quer	1	50
202.	Chiton sp. Radula	1	50
203.	Cassidaria echinophora L. Radula	1	50
204.	Cerithium vulgatum Br. Radula	1	50
205.	Doris sp. Radula	1	50
206.	Fusus sp. Radula	1	50
207.	Fissurella gibba Phil. Radula	1	50

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
208.	Gastropteron Meckelii Koss. Radula	1	50
209.	Haliotis tuberculata L. Radula	1	50
210.	Murex brandaris L. Radula	1	50
211.	Natica millepunctata Lam. Radula	1	50
212.	Nassa mutabilis L. Radula	1	50
213.	Pterotrachea mutica Less. Radula	1	50
214.	Pleurobranchea Meckelii Cuv. Radula	1	50
215.	Patella coerulea Lam. Radula	1	50
216.	Trochus turbinatus L. Radula	1	50
217.	- magus L. Radula	1	50
218.	Mytilus edulis L. Ovarium	1	50
219.	Nassa mutabilis L. Fußplatte zum Verschluss der Schale	1	—
220.	- - Fuß. Quer	1	—
221.	Phyllirhoe bucephalum Per.	5	—
222.	Pterotrachea mutica Less.	5	—

IV. Cephalopoda.

223.	Sepia officinalis L. Embryo 8—12 mm. Querschnitt durch die Arme in der Gegend des Kopfes	2	—
224.	- - - Querschnitt durch die Gegend der Augen	5	—
225.	- - - Querschnitt durch die vordere Körperhälfte	2	—
226.	- - - Querschnitt durch die hintere Körperhälfte	2	—
227.	Loligo vulgaris Lam. Spermatophore	2	—
228.	Octopus vulgaris Lam. Leber	1	50
229.	- - Knorpel der Gehirnkapsel	1	50
230.	- - Speicheldrüse	1	50

Vertebrata.

I. Pisces.

231.	Amphioxus lanceolatus Yarr. Vorderer Körpertheil	1	50
232.	- - Ganzes Thier	3	—

Folgende Präparate stellen Stadien der Entwicklungsgeschichte der Elasmobranchier dar. Auf den Präparaten ist die Species angegeben, die meisten derselben stammen von Pristiurus melanostomus, Scyllium canicula und catulus; ferner von Torpedo.

233.	Keimscheibe. Am hinteren Rande eine Verdickung	10	—
234.	- Auftreten der Medullarrinne	10	—
235.	- Die Bildung der Medullarrinne ist weiter fortgeschritten	10	—
236.	- Auftreten der Urwirbel	10	—
237.	Verschiedene Stadien von älteren Embryonen à	10	—

Querschnitte.

238.	Durch den Embryo-freien Theil einer Keimscheibe, ungefähr No. 233 entsprechend	2	—

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
239.	Durch den hinteren verdickten Theil einer Keimscheibe, ungefähr 233 entsprechend	5	—
240.	Auftreten der Chorda dorsalis	2	—
241.	Die Chorda dorsalis hat sich mehr differenzirt	2	—
242.	Die Chorda hat nur im Centrum Kerne	2	—
243.	Die Kerne des Centrums der Chorda haben sich auch nach der Peripherie vertheilt. Die Zellen haben den blasigen Charakter angenommen	2	—
244.	Die epitheliale Zellschicht und skeletogene Schicht haben sich gebildet	2	—
245.	Urwirbelplatten	2	—
246.	Urwirbel	2	—
247.	Die Muskelplatten haben sich gebildet	2	—
248.	Die Medullarwülste haben sich erhoben	2	—
249.	Die Medullarwülste haben sich geschlossen und bilden das Nervenrohr	2	—
250.	Bildung der vorderen Wurzel des Spinalnervs	2	—
251.	Bildung der hinteren Wurzel des Spinalnervs	2	—
252.	Bildung des Spinalganglion	2	—
253.	Verbindung des Nervenrohres mit dem Darme	3	—
254.	Pharynx	2	—
255.	Der Darm, an der unteren Seite durch den Dotter begrenzt	2	—
256.	Der Darm beginnt sich zu schließen	2	—
257.	Der Darm hat sich geschlossen	2	—
258.	Der hypochordale Strang	2	—
259.	Einstülpung des Segmentalganges (derjenige Gang aus dem sich der WOLFF'sche Gang und der MÜLLER'sche Gang durch Spaltung bildet)	5	—
260.	Segmentalgang. Noch ohne Lumen	2	—
261.	- Mit Lumen	2	—
262.	Einstülpung des Gehörorganes	5	—
263.	Der Gehörnerv hat sich vom Ectoderm abgeschnürt. Der Gehörnerv und der Recessus labyrinthi wird gebildet	5	—
264.	Die Linse hat sich vom Ectoderm abgeschnürt	5	—
265.	Die hintere Wand der Linse hat sich verdickt	5	—
266.	Auftreten der Linsenfasern	5	—
267.	Die Linse hat sich vom Ectoderm abgeschnürt. Das Auge senkrecht durchschnitten	5	—
268.	Einstülpung des Geruchsorganes	5	—
269.	Torpedo ocellata Raf. Embryo. Nabelstrang	2	—
270.	Torpedo. Verschiedene Entwicklungsstufen des elektrischen Organes. à	2	—
271.	Torpedo. Platte des elektrischen Organes. Für die gröbere Verzweigung der Nerven	2	—
272.	Torpedo. Platte des elektrischen Organes. Für die feinere Verzweigung der Nerven	4	—

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
273.	Mustelus vulgaris M. H. Verschiedene Entwicklungsstadien der Hautzähne . . . . . à	2	—
274.	Scyllium catulus M. H. Embryo circa 18 cm. Schwanz quer	2	—
275.	- - - Wirbelsäule längs	2	—
276.	Chimaera monstrosa L. Chorda dorsalis	2	—
277.	- - Knorpel der Flosse	1	50
278.	Carcharias glaucus Rond. Medulla oblongata	1	50
279.	- - Vagus	1	50
280.	Mustelus laevis. Haut M. H.	2	—
281.	Torpedo ocellata Raf. Flosse	1	50
282.	Mustelus vulgaris M. H. Embryo. Kurz vor der Geburt. Flosse quer	2	—
283.	Scyllium canicula L. Hintere Niere quer	2	—
284.	Hippocampus brevirostris Cuv. Embryo.	1	50
285.	- - Kurz nach dem Ausschlüpfen	1	50
286.	Petromyzon marinus L. Leber	1	50
287.	- - Haut	1	50
288.	Solea vulgaris Cuv. Schuppe.	—	50
289.	- ocellata L. Schuppe	—	50
290.	Rhomboidichthys mancus Risso. Schuppe	—	50
291.	Perca fluviatilis L. Schuppe	—	50
	II. Amphibia.		
292.	Rana esculenta L. Magen	1	25
293.	- - Leber injicirt	1	25
294.	- temporaria L. Hode während der Brunst	1	25
295.	- - Daumendrüse während der Brunst . . .	1	25
296.	Bufo vulgaris Laur. Magen	1	25
297.	- - Parotis	1	25
298.	Proteus anguineus Laur. Magen	1	25
299.	- - Darm	1	25
300.	- - Muskelbündel.	1	25
301.	Salamandra maculosa Laur. Hode	1	50
302.	- - Parotis	1	25
303.	Triton cinereus Merr. Sperma. Ungefärbt.	1	25
	III. Reptilia.		
304.	Lacerta muralis Merr. Keimscheiben mit 4—10 Urwirbel . à	3	—
305.	Tropidonotus natrix L. Niere injicirt	1	50
306.	Testudo graeca L. Penis quer	1	50
307.	Emys europaea Schn. Rückenschild. Längs.	1	50
	IV. Aves.		
	Gallus domesticus Briss.		
	Keimscheiben.		
308.	Primitivstreif	3	—
309.	- Der Kopffortsatz beginnt sich zu bilden . . .	5	—
310.	- mit Kopffortsatz	5	—

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
311.	Beginn der Bildung der ersten Urwirbelpaare	5	—
312.	2—7 Urwirbelpaare	3	—
313.	Eine größere Zahl von Urwirbeln. Das Herz ist zur Bildung eines Schlauches geschritten. Die Augenblasen haben sich ausgestülpt	3	—
314.	Die seitliche Kopfkrümmung ist eingetreten	3	—
	Querschnitte.		
315.	Keimscheibe. Ungefähr Nr. 308 entsprechend. Durch den vorderen Theil des Primitivstreifens	2	—
316.	- Durch den mittleren Theil des Primitivstreifens	2	—
317.	- Durch den hinteren Theil des Primitivstreifens	2	—
318.	Keimscheibe, ungefähr No. 310 entsprechend. Durch den vorderen Theil des Kopffortsatzes	2	—
319	- Durch den mittleren Theil des Kopffortsatzes	2	—
320.	- Durch den hinteren Theil des Kopffortsatzes	2	—
321.	- Durch die Primitivrinne	2	—
322.	Endwulst eines Hühnchens vom 2. Tag	2	—
323.	Primitivrinne eines Hühnchens vom 2. Tag	2	—
324.	Das Mittelblatt hat sich noch nicht getrennt	1	50
325.	Das Mittelblatt hat sich in die Hautplatten und Darmfaserplatten getrennt	1	50
326.	Die Urwirbelplatten	1	50
327.	Die Urwirbel haben sich differenzirt	1	50
328.	Die Muskelplatten beginnen sich zu bilden	1	50
329.	Die Urwirbel umwachsen die dorsale Seite des Rückenmarkes	1	50
330.	Die Urwirbel umwachsen die Chorda dorsalis	1	50
331.	Die Rückenwülste beginnen sich zu erheben	1	50
332.	Die Rückenwülste bilden eine Naht zum späteren Verschluss	2	—
333.	Die Rückenwülste haben sich geschlossen und bilden das Nervenrohr	1	50
334.	Das Nervenrohr am 4. Tag der Bebrütung	1	50
335.	Auftreten der Chorda dorsalis	1	50
336.	Die Chorda hat sich mehr differenzirt	1	50
337.	Die Chordascheide und die blasigen Zellen der Chorda haben sich gebildet	1	50
338.	Bildung von Knorpel um die Chorda	1	50
339.	Demonstration der Mundbucht	3	—
340.	Gegend des Schlundes am 2. Tage	1	50
341.	Gegend des Schlundes am 4. Tage	1	50
342.	Der Darm besteht in der Mitte unter der Chorda nur aus dem Entoderm	1	50
343.	Der Darm ist tiefer, die Darmfaserplatten sind einander entgegengerückt	1	50
344.	Die Mittelplatten haben die Gekrösnaht gebildet	1	50

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
345.	Die Nahtstelle ist in eine besondere Platte des Gekröses ausgezogen	1	50
346.	Der WOLFF'sche Gang liegt als solide Zellmasse dicht unter dem Ectoderma	1	50
347.	Der WOLFF'sche Gang ist in das Mittelblatt eingesenkt	1	50
348.	Der WOLFF'sche Gang hat ein Lumen gebildet	1	50
349.	Auftreten der Urnieren	1	50
350.	Der MÜLLER'sche Gang	1	50
351.	Demonstration des Keimepithels	1	50
352.	Durch den hinteren Theil des Kopfes eines Hühnchens vom 2. Tage. Zur Demonstration der Bildung des Herzens	3	—
353.	Die Bildung des Herzens weiter vorgeschritten	2	—
354.	Ein drittes Stadium zur Formation des Herzens	1	50
355.	Die Amnioufalten erheben sich	1	50
356.	Die Amnionfalten haben sich geschlossen und bilden das Amnion	1	50
357.	Flächenschnitt. Zur Demonstration der Bildung des Gesichtes	3	—
358.	- Die Bildung des Gesichtes mehr vorgeschritten	3	—
359.	- Ferneres Stadium zur Bildung des Gesichtes	3	—
360.	4. Tag. Gegend des Nabels	1	50
361.	- Gegend des Allantoisstiels	1	50
362.	- Gegend der vorderen Extremitäten	1	50
363.	- Gegend der hinteren Extremitäten	1	50
364.	Ausbuchtung der Augenblasen	3	—
365.	Einstülpung der Linse	3	—
366.	Bildung der Linsenfasern	3	—
367.	Einstülpung des Gehörorganes	3	—
368.	Das Gehörorgan hat sich vom Hautsinnesblatt abgeschnürt	3	—

369.	Pyrgita domestica L. (Passer.) Einige Zeit vor dem Ausfliegen. Schwanz mit Federanlagen. Quer	1	50
370.	Columba livia Briss. Drüsenmagen. Quer	1	25
371.	Picus major L. Muskelmagen. Quer	1	25
372.	Kolibrifeder	1	—

V. Mammalia.

373.	Ovis aries L. Embryo, 9. Woche. Beginn der Bildung der Haare	1	50
374.	- - - 10. Woche. Bildung der Haare	1	50
375.	- - Nabelstrang	1	50
376.	Bos taurus L. Embryo, circa 12. Woche. Pansen	1	50
377.	- - - - Labmagen	1	50
378.	- - Faltungen des Halses des schwangeren Uterus	1	50
379.	Delphinus phocaena L. Blutgefäße der Flosse. Quer. Von großen Hohlräumen umgeben	1	50
380.	- - Magendrüsen	1	50
381.	- - Leber	1	50

Digitized by Google

		Frcs.	Cnts.
382.	Delphinus phocaena L. Milz	1	50
383.	- - Penis	1	50
384.	- - Hode	1	50
385.	- - Niere	1	50
386.	Ovis aries L. Kleinhirn	2	—
387.	- - Großhirnrinde	1	50
388.	Lepus cuniculus L. Einige Wochen alt. Eierstock	1	50
389.	- - Eileiter	1	50
390.	- - Spinalganglion	1	50
391.	- - Niere injicirt	2	—
392.	Cavia cobaya Pall. Zitze. Quer. Zur Demonstration der Haut	1	50
393.	- - Leber injicirt	1	50
394.	- - Rückenmark injicirt	1	50
395.	- - Magen injicirt	1	50
396.	Erinaceus europaeus L. Dickdarm injicirt und gefärbt	1	50
397.	Felis domestica Briss. Spinalganglion. Quer	1	50
398.	- - - Längs	1	50
399.	- - Kleinhirn injicirt	1	50
400.	- - Parotis injicirt	1	50
401.	- - Omentum majus	1	50
402.	- - Sclera	1	50
403.	- - Ora serrata retinae	1	50
404.	- - Retina	2	—
405.	Sus scrofa L. Chorioidea und Pigmentzellen. Flächenbild	1	50
	VI. Homo.		
406.	Neugeboren. Nabelstrang	1	50
407.	- Haut der Fußsohle, injicirt und gefärbt	1	50
408.	- Schwellkörper des Penis, injicirt	1	50
409.	- Augenlid, injicirt und gefärbt	1	50
410.	- Rand des Ohres, injicirt und gefärbt	1	50
411.	Haut der Fußsohle	1	50
412.	Kopfhaut. Flächenschnitt. Ungefärbt	1	—
413.	Hyaliner Knorpel	1	50
414.	Faserknorpel	1	50
415.	Leber	1	50
416.	Lunge	1	50
417.	Niere. Quer zu den Pyramiden	1	50
418.	- Längs zu den Pyramiden	1	50
419.	Magendrüsen	1	50
420.	Rectum	1	50
421.	Fingernagel. Quer	1	50
422.	- Längs	1	50
423.	Rippenknorpel eines rhachitischen Kindes	1	50

Digitized by Google

Digitized by Google

Über das Vorkommen eines schwimmblasenähnlichen Organs bei Anneliden.

Von

Dr. Hugo Eisig.

Mit Tafel XII—XV und zwei Holzschnitten.

Beim Conserviren der Hesione sicula ist mir öfters aufgefallen, dass kurz nachdem die betreffenden Thiere in die tödtende Flüssigkeit gebracht worden waren, sie entweder durch den Mund, oder durch den After, eine nicht unerhebliche Zahl von Gasblasen austreten zu lassen pflegten. Diese Beobachtung ist nicht neu, indem schon vor mehreren Jahrzehnten QUATREFAGES Ähnliches an einer Hesione pantherina wahrgenommen und mit einer eventuellen Darmathmung dieses Thieres in Beziehung gebracht hatte [1].

Auch CLAPARÈDE [2] gab an, dass er in dem Darmcanal einer Hesione sicula einige Gasblasen angetroffen habe, fügte aber hinzu, dass er diesen Befund ohne die erwähnte Beobachtung von QUATREFAGES für einen bloßen Zufall gehalten haben würde.

Mein Interesse an diesem merkwürdigen Factum wurde wesentlich

[1] Die erste Notiz von diesem Befunde gab QUATREFAGES in einem Aufsatze über die Respiration der Anneliden (XXVI. p. 299). Diese Notiz lautet: »L'Hésione pantérine respirerait par le tube digestif d'une manière encore plus directe et avalerait l'air en nature, si une seule observation suffisait pour établir ce fait; du moins, le seul individu que j'aie observé à l'état vivant avait un tube intestinal en partie distendu par des gaz qu'il expulsait de temps à autre soit par la bouche, soit par l'anus. Je n'ai rien observé de semblable dans aucune autre espèce d'Annélide«. Ferner kommt QUATREFAGES auf diese Notiz zurück, indem er offenbar großes Gewicht auf ihre Bedeutung für einen speciellen Respirationsmodus zu legen fortfährt, in der Einleitung seiner Histoire nat. des Annelés (XXVII. 1. Bd. p. 70), so wie in der Einleitung zur Familie der Hesioniden (XXVII. 2. Bd. p. 92).

[2] VI. p. 233.

Digitized by Google

dadurch erhöht, dass mir von Seiten der Fischer zuweilen Exemplare der Hesione sicula überbracht wurden, welche nicht, wie es in der Regel zu sein pflegt, auf dem Grunde der betreffenden Gefäße lagen, oder krochen, sondern am Wasserspiegel schwebten, und gewaltsam untergetaucht, stets wieder passiv in diese Schwebelage zurückversetzt wurden. Solche Thiere hatten einen auffallend angeschwollenen Leib und bedurften oft mehrerer Stunden Zeit, um wieder zu ihrem normalen Ansehen und zu ihrer normalen Beweglichkeit zurückzukehren. In der Voraussetzung, dass die beobachtete Schwebelage zu den beobachteten Gasblasen in einem Abhängigkeitsverhältnisse stehen möchte[1], unternahm ich sodann die Anatomie der Hesione sicula genau zu verfolgen. Meine Erwartung wurde nicht getäuscht, indem ich bald feststellen konnte, dass nicht etwa nur der eigentliche Darm gelegentlich Gasblasen enthalte, sondern dass zwei überaus contractile mit dem Darm communicirende Anhänge des Tractus vorhanden sind, welche als die eigentlichen Gasbehälter angesehen werden müssen. Diese Behälter erscheinen, je nachdem sie mehr oder weniger mit Gas gefüllt sind, bald als unansehnliche Divertikel, bald als pralle Blasen (vergl. Fig. 1 u. 2 Tafel XII)[2] und da sie an aufgeschnittenen Thieren meist gasleer erscheinen, so ist es wohl diesem Umstande zuzuschreiben, dass so merkwürdige Gebilde bisher allen Beobachtern entgangen waren[3].

Nachdem das Vorhandensein schwimmblasenähnlicher Organe für Hesione schon festgestellt war, kam mir nicht selten noch eine andere,

---

[1] Solche schwebende Thiere hatte auch Dr. P. Mayer, der die Güte hatte, mir während einer längeren Dredgetour um Ischia, Hesione zu sammeln, zu Gesichte bekommen. Ohne von der Existenz der Blasen eine Ahnung zu haben, machte er die bemerkenswerthe Äußerung: »Hesione muss eine Schwimmblase haben, da sie zuweilen auf dem Wasser schwebend getroffen wird«.

[2] Dr. A. Lang war so freundlich diese beiden Figuren, so wie auch Fig. 4, 5 und 6 derselben Tafel für mich anzufertigen; ihm haben wir die so treffende Darstellung der bezüglichen Präparate zu danken.

[3] Nach Abschluss meines Manuscripts bot sich mir die Gelegenheit dar, dessen Inhalt Prof. Kleinenberg mittheilen zu können. Im Laufe unserer Unterredung stellte sich nun heraus, dass letzterer, während seiner auf Ischia angestellten anatomischen Studien über das Nervensystem der Anneliden nicht nur die Blasen der Hesione kennen gelernt, sondern, dass er sich auch von ihrer Function eine in der Hauptsache mit meiner Auffassung übereinstimmende Vorstellung gebildet hatte, indem auch er diese Function für eine, im Dienste der Respirationsthätigkeit stehende, zu halten geneigt ist. Es ist mir erfreulich, schon bei der Veröffentlichung dieser meiner Arbeit constatiren zu können, dass ich mich in einem so wichtigen Punkte derselben mit dem genannten Forscher in Übereinstimmung befinde.

Digitized by Google

zur Familie der Syllideen gehörige Annelide in ähnlich aufgedunsenem Zustande und ebenfalls auf dem Wasser schwebend zu Gesicht, und es lag natürlich nahe, auch bei ihr das Vorhandensein solcher Organe zu vermuthen. Dank der relativen Durchsichtigkeit ihrer Körperwandungen ließ denn auch diese Syllidee, es ist die von CLAPARÈDE beschriebene Syllis aurantiaca, schon im unverletzten Zustande zwei mit Luft erfüllte Anhänge des Darmcanals erkennen. In diesem Falle waren die Gasbehälter von früheren Beobachtern zwar nicht übersehen, aber falsch gedeutet worden: die Syllis-Schwimmblasen sind nämlich diejenigen paarigen, mit dem Darm communicirenden Anhänge, welche in der bisherigen Litteratur als sogenannte »T-förmige Drüsen« aufgeführt wurden.

Im Nachfolgenden gedenke ich nun zunächst in einem ersten Abschnitte diese Schwimmblasen der Hesioniden und Syllideen genau zu beschreiben, wobei es mir nicht erspart bleiben wird, auch auf die Anatomie des Darmcanals Rücksicht zu nehmen, da die betreffenden Blasen Dependenzen desselben darstellen und in den bisherigen Arbeiten gewisse, gerade für unseren Zweck wichtige Verhältnisse nicht eingehend genug geschildert worden sind[1]. In einem zweiten Abschnitte werde ich auf die Function und in einem dritten auf die morphologische Bedeutung der Anneliden-Schwimmblase eingehen. In einem Anhange endlich sollen einige, dem Hauptthema fernstehende, anatomische Angaben Platz finden.

I. Beschreibung der Schwimmblasen und des Darmcanals der betreffenden Anneliden.

1. Hesionidae.

a) Hesione sicula[2]. Ich beginne mit der Schilderung des Darmcanals der Hesione sicula.

Unter den Autoren herrscht keineswegs Übereinstimmung in der

[1] Bezüglich aller anderen Organisationsverhältnisse verweise ich auf die betreffende Litteratur, besonders auf die so eingehenden Monographien von EHLERS (IX. 1. Bd. p. 181 u. 203).

[2] Dieser Wurm wurde zuerst von DELLE CHIAJE (VII. Tav. 82. VIII. 3. Bd. p. 95, 5. Bd. p. 102) unter dem Namen Hesione sicula beschrieben. CLAPARÈDE (VI. p. 231), dem das Thier nur in einem Exemplar vorlag, errichtete sodann, in der Meinung es habe nur sechs Paar Fühlercirren, daraufhin das Genus Telamone. MARION und BOBRETZKY (XVIII. p. 46), die diesen Irrthum erkannten, stellten dieselbe Form in das von QUATREFAGES errichtete Genus »Fullacia«, welches Genus sich von Hesione durch den Besitz von einem Antennenpaare (gegenüber zwei bei

Digitized by Google

Benennung der einzelnen Darmabschnitte der Hesioniden. EHLERS[1] unterscheidet Rüsselröhre, Magen und Darm; eben so SCHMARDA[2]. AUDOUIN und EDWARDS[3], CLAPARÈDE[4] und MARION und BOBRETZKY[5] bezeichnen dagegen den von EHLERS und SCHMARDA mit Magen benannten Theil als »Trompe«, welch' letzterer Name sicherlich für passender gehalten werden muss, da in dem betreffenden Organe niemals Speisetheile verharren.

Ich nehme für den Darmtractus der Hesione folgende drei Abtheilungen an: Erstens den Rüssel-Ösophagus, an welchem ein kurzer vorderer, als Rüsselscheide fixirter, und ein hinterer, mit seinem distalen Theil zur Ausstülpung gelangender Abschnitt unterschieden werden kann, der aber wegen des continuirlichen Zusammenhanges beider Abschnitte gleichwohl als Ganzes aufgefasst werden muss. Dieser Rüssel-Ösophagus entspricht der Rüsselröhre und dem Magen resp. der »Trompe« der genannten Forscher. Zweitens, den eigentlichen, die Speisen aufnehmenden und verdauenden Magendarm, und drittens eine zwischen beiden gelegene, die Schwimmblasen enthaltende Abtheilung: den Vormagen. Diese nicht nur äußerlich angedeutete, sondern wie wir sehen werden auch histiologisch begründete Eintheilung bietet überdies den Vortheil, dass sie sich auch auf den Darmtractus der mit den Hesioniden so nahe verwandten Syllideen und Phyllodoceen, so wie noch einiger anderer Annelidenfamilien übertragen lässt und so den Vergleich nicht wenig erleichtert.

Der Rüssel-Ösophagus (Fig. 1 und 2 T. XII *R.O.*) ist der am meisten in die Augen springende Darmabschnitt. Er stellt sich als ein vom 1. bis 11. Körpersegment gestreckt verlaufendes, weißes, perlmutterglänzendes, knorpelhartes Rohr von rundlichem Querschnitte dar. An diesem Rohre befestigen sich, so weit es als Rüsselscheide fungirt, eine Anzahl nach vorn gerichteter Muskelbündel der Leibeswand (Fig. 1 und 2 T. XII *R.S.M.*), deren Aufgabe es ist, eben diesen vorderen Abschnitt bei der Ausstülpung des hinteren als Scheide zu fixiren. Weiterhin inseriren sich am Ösophagus längere, den vorigen total entgegengesetzt gerichtete Muskelstränge (Fig. 1 und 2 T. XII *R.R.O.*), welchen es obliegt, den ausgestülpten Rüssel wieder zurückzuziehen.

Hesione) unterscheiden sollte. GRUBE (XI. p. 102) hat aber gezeigt, dass diese Unterscheidung den Thatsachen nicht entspreche und da ich mich seiner Auffassung durchaus anschließe, so führe ich die fragliche Annelide wieder unter dem alten DELLE CHIAJE'schen Namen »Hesione sicula« auf.

[1] IX. 1. Bd. p. 183. [2] XXX. p. 80. [3] II. p. 232. [4] VI. p. 233. [5] XVIII. 46.

Digitized by Google

Im lebenden Zustande verlaufen am Rüssel-Ösophagus außerordentlich kräftige peristaltische Bewegungen; auch vermag er sich in der Querachse bis zum Verschwinden seines Lumens zusammenzuziehen, so dass er bald als Cylinder, bald als flaches (seitlich comprimirtes) Band erscheinen kann. Durch diese außerordentliche Comprimirbarkeit ist der erste Darmabschnitt in Stand gesetzt gleich einer kräftigen Pumpe zu wirken, indem er, sich abwechselnd öffnend und schließend, Flüssigkeit aufsaugt und nach hinten drückt. Diesem Verhalten entspricht auch die colossale Entwicklung seiner Musculatur. In Fig. 1 Taf. XIII, einem Querschnitt, sehen wir, wie nicht nur die peritoneale Hülle und die Cuticula, sondern auch die epitheliale Schicht gegenüber der Muscularis zurücktreten. Letztere ist auch nicht, wie es sonst Regel zu sein pflegt, einfach aus einer äußeren Längs- und einer inneren Rings-Faserschicht aufgebaut, besteht vielmehr hauptsächlich aus transversal verlaufenden, radiär angeordneten Platten, zu denen sich nur wenige circuläre Faserbündel stellenweise gesellen. Auffallend ist, dass sowohl in der dorsalen als ventralen Medianlinie je ein scharf umschriebener Längsmuskelstrang hinzieht (Fig. 1 T. XIII *L.M.S.O.*), der sich auch äußerlich als kielartiger Vorsprung geltend macht (Fig. 1 und 2 T. XII *L.M.S.O.*). Die epitheliale Lage (Fig. 1 a T. XIII *E.*) lässt keine scharfen Zellgrenzen erkennen und dementsprechend sind die Kerne sehr unregelmäßig gruppirt. Mehrere Nervenfäden scheinen fast durch die ganze Länge des Rüssels in diesem Epithel zu verlaufen (Fig. 1a T. XIII *N.D.*).

Der Magendarm hat im Gegensatze zum vorigen überaus weiche, drüsige Wandungen von rothbraunem Ansehen. Eingeengt an der Übergangsstelle in den Vormagen, schwillt er rasch zu seinem größten Volumen an, um sich dann gegen den After hin allmählich wieder zu verengern (Fig. 1 u. 2 T. XII *M.D.*). Während er im Übrigen gestreckt verläuft und aller segmentalen Einschnürungen entbehrt, bildet er an genannter Übergangsstelle eine der Rückenseite zugewandte Falte (Fig. 2 T. XII), welche durch ihr Verstreichen dem Rüssel-Ösophagus den nöthigen Spielraum zur Ausstülpung zu gewähren vermag. Die dorsale Partie dieser Falte ist mit zahlreichen Mesenterien an die Leibeswandungen befestigt und trägt so, nebst den Mesenterien der Rüsselscheide, hauptsächlich zur Fixirung des Tractus bei. Außerdem befestigen sich auch seitlich je eine Reihe von Muskelsträngen, welche den Retractoren des Rüssel-Ösophagus entsprechend angeordnet sind (Fig. 1 u. 2 T. XII *M.D.M.*).

Trotz seiner Weichheit ist der Magendarm doch sehr energischer

Digitized by Google

Contractionen fähig. Es erfolgt auf jeden Reiz eine mehr oder weniger ausgedehnte Peristaltik. Ist er mit Gas angefüllt, so vermag er dieses mit großer Kraft in die Blasen oder in den Ösophagus zu pressen.

Wie im äußeren Ansehen, so contrastiren die erste und dritte Darmabtheilung auch hinsichtlich ihrer Structur. Während im Ösophagus das Epithel gegenüber einer einseitig ausgebildeten Musculatur nahezu verschwindet, entwickelt sich umgekehrt im Magendarm dieses Epithel zu einer mächtigen Schleimhaut, wogegen die Musculatur zu einer normalen Lage von äußeren Längs- und inneren Rings-Fasern herabsinkt (Fig. 3 und 3a T. XIII). Die Elemente der Schleimhaut bilden außerordentlich verlängerte, schmale Zellen drüsigen Ansehens, welche an ihrer gegen die Cuticula gerichteten Spitze mit Flimmerhaaren besetzt sind und deren Kerne sich gegen die Basis der Membran hin concentriren. Besonders lange Cilien finden sich an papillenartigen Hervorragungen am Mageneingange, so wie in der ventralen Rinne.

Das Auffallendste an dieser Schleimhaut ist aber ihr reichliches Durchsetztsein von Blutgefäßen (Fig. 3a T. XIII *V.i.D.*). So weit ich sehe ist, abgesehen vom Clitellum des Lumbricus, wo sich übrigens die Capillaren nicht zwischen die Zellen hineinschieben, bisher noch kein Fall vom Eindringen der Blutgefäße in Epithelien bei Anneliden beobachtet worden[1]. In unserem Beispiel erklärt sich aber dieses abweichende Verhalten aus der Thatsache, dass Hesione (so wie auch Syllis) der Kiemen durchaus entbehrt und in Folge dessen, wie wir bei der Beschreibung des Gefäßsystems sehen werden, weitaus der größte Theil des Blutes im Darme zur Respiration gelangt.

Die Verbindung zwischen Rüssel-Ösophagus und Magendarm wird durch den Vormagen hergestellt, ein sehr dünnhäutiges und im contrahirten Zustande kaum die Länge eines Körpersegments einnehmendes Darmstück (Fig. 1 und 2 T. XII *V.M.*). Dieser Vormagen ist hauptsächlich durch seine — nur von den Blasen übertroffene — Ausdehnbarkeit ausgezeichnet, in Folge welcher er sich bald als ein enges, noch unter den Durchmesser des Ösophagus herabsinkendes Rohr, bald als einen kugelig angeschwollenen, nahezu den Durchmesser des Magendarmes erreichenden Sack darstellt.

---

[1] Während der Abfassung dieser Arbeit kommt mir die Mittheilung LANKESTER's: »On Intra Epithelial Capillaries in the Integument of the medicinal Leech« (Quarterly Journal of Microscop. Science July 1880) zu Gesichte. Nach LANKESTER hat die Vascularisirung der Blutegelepidermis ebenfalls den Zweck der Respiration zu dienen.

Digitized by Google

Hinsichtlich seiner Structur nimmt der dritte Darmabschnitt eine zwischen der ersten und zweiten vermittelnde Stellung ein. Sein Epithel (Fig. 2 T. XIII) gleicht mehr demjenigen des Ösophagus, seine Musculatur dagegen mehr derjenigen des Magendarms.

In die ventrale Wand dieses Vormagens münden nun in ziemlich beträchtlichem, seitlichem Abstande die beiden Schwimmblasen (Fig. 1, 2, 3 T. XII).

In ihrem gegen den Kopf zu gerichteten Verlaufe behalten diese Organe im Ganzen die ventrale Lage bei, rücken aber doch, den Mündungen gegenüber, etwas auf die Seitenwandungen des Ösophagus herauf. Diese auffallende, nach dem Kopfe zu gerichtete Lage der Blasen ist wohl in erster Linie durch die Raumverhältnisse bedingt. Nach hinten gerichtet würden diese, zeitweise so außerordentlich ausgedehnten Behälter mit dem, selbst meist durch Wasser und Gase bis zum festen Anliegen an die Körperwandungen angeschwollenen Magendarme in Collision gerathen, wogegen sie nach vorn, neben dem dünnen Ösophagus, hinlänglich Raum für alle ihre Volumzustände vorfinden. Ferner muss aber diese Richtung der Blasen dem Thiere auch in so fern von Vortheil sein, als der Übergang von Wasser und Luft aus dem Magendarm in die Blasen und umgekehrt viel leichter vor sich gehen kann, als es bei der entgegengesetzten Richtung möglich wäre.

Die Blasenwandungen ziehen sich nicht nur auf Reize, sondern auch spontan sehr kräftig zusammen. Außerordentlich groß ist auch ihre Ausdehnbarkeit, welcher Umstand Form- und Größe-Bestimmung sehr erschwert. Je nachdem eben die Blasen beim Absterben des Thieres mehr oder weniger angefüllt waren, stellen sie sich bald ein Viertel, bald ein Halb, bald drei Viertel so lang als der Ösophagus dar und das Gleiche gilt in noch höherem Grade für den Querdurchmesser, welcher nur ein Zehntel bis ein Halb des Ösophagus-Durchmessers betragen, welcher aber auch letzteren übertreffen kann. Man vergleiche in dieser Hinsicht unsere beiden Habitus-Figuren (Fig. 1 u. 2 T. XII), aus denen ersichtlich ist, wie die Blasen im wenig gefüllten Zustande als cylindrische, gegen das blinde Ende hin sich allmählich zuspitzende Schläuche, im prall gefüllten Zustande dagegen mehr als plump sackförmige Behälter erscheinen[1]. Die Mündung der Blasen in den Vor-

[1] Als vorzüglichste Methode zur Demonstration der Blasen empfehle ich das betreffende Thier stark zu chloroformiren, die Rückenwandungen zu öffnen und für den Fall, dass nur noch wenig Gas im Darm und in den Blasen vorhanden ist (was meistens der Fall zu sein pflegt, da die Thiere dasselbe auf alle Reize hin gern ausstoßen), mit Hilfe einer fein ausgezogenen Glasröhre Luft durch den Ösophagus einzublasen. Entweder es füllen sich dann die Blasen direct, oder die

Digitized by Google

magen geschieht mit der ganzen Breite ihres Lumens (Fig. 3 T. XII *S.B.M.* und Fig. 4, 5 T. XIII *S.B.M.*); ein Verschluss der Stomata kann aber in Anbetracht der erwähnten Zusammenziehbarkeit der betreffenden Gewebe wohl unschwer zu Stande kommen. Gegen das Eindringen von Speisetheilen oder anderen Körpern sind diese Stomata dadurch geschützt, dass sich am Ende des Rüssel-Ösophagus der musculöse Beleg von den äußeren Darmwandungen abhebt und ein Stück weit in den Vormagen hineinragt, so dass er die Blasenmündungen je nach dem Ausdehnungszustand des Vormagens ganz oder theilweise in Form einer Klappe bedeckt (Fig. 3 T. XII *R.O.K.*). Diese Klappe hilft möglicherweise auch die Blasenmündungen verschließen. Wie in Folge dieser Anordnungen die Magendarm- und Blasen-Contenta hin und her getrieben werden können, ist leicht einzusehen: schließt sich der After so wie die Klappe am Ösophagus (oder der Mund) und es contrahirt sich nun der Magendarm, so muss Wasser und Gas in die (geöffneten) Blasen eindringen; contrahiren sich dagegen im selben Zustande die Blasen, so muss Wasser und Gas in den Magendarm fließen. Sind dagegen die Mündungen der Blasen verschlossen und Mund oder After geöffnet, so muss durch Zusammenziehung des Magendarmes Wasser und Gas aus dem Mund oder After resp. aus beiden zugleich ausgestoßen werden.

In ihrer Lage erhalten werden die Blasen einmal durch eine wechselnde Anzahl von kurzen, sich am Ösophagus inserirenden Mesenterien, sodann durch je einen, viel längeren, von der Blasenspitze bis zur Rüsselscheide verlaufenden Muskelstrang (Fig. 1 und 2 T. XII *S.B.M.*).

Hinsichtlich ihrer Structur zeigen die Blasen eine große Übereinstimmung mit dem Vormagen. Peritoneum, Längs- und Rings-Muskellage, so wie Epithel und Cuticula des letzteren gehen continuirlich und

---

Luft wird von dem sich contrahirenden Magendarm aus in sie hineingepresst. Das unserer Fig. 2. T. XII zu Grunde liegende Präparat wurde auf solche Weise hergestellt. Dass die Blasen in solchen Präparaten durchaus nicht unter allen Umständen über das normale Maß ausgedehnt werden, beweist das fortdauernde Spiel der Musculatur. Man kann sich nämlich leicht davon überzeugen, wie die Luft bald aus dem Darm in die Blasen, bald aus den Blasen in den Darm befördert wird, so wie dass sich bei etwaiger Entleerung die Blasenwandungen sofort wieder entsprechend zusammenziehen. Unter so präparirten Thieren sind mir übrigens einige vorgekommen, welche die beiden Blasen, oder je nur eine in annähernd eben so prallem Zustande mit Gas angefüllt zeigten, wie künstlich aufgeblasene; nur wurde dieses Gas so rasch ausgestoßen, dass keine Zeit zum Behufe der Abbildung verblieb.

Digitized by Google

wenig verändert in die ersteren über, so dass man also die Schwimmblasen einfach als Ausstülpungen des Vormagens auffassen kann. Der histiologische Habitus ist aber sehr von dem Ausdehnungszustande der Blasen abhängig. Sind dieselben contrahirt, so rücken die Längs- und Ringsmuskel-Fasern zu dichtem Netze zusammen, der epitheliale Beleg (der in den Blasen eben so wenig wie im Vormagen Zellgrenzen erkennen lässt) erhält, unter Anhäufung der Kerne, ein gefaltetes Ansehen und die ganze Haut wird beträchtlich dicker (Fig. 8 T. XIII). Sind dieselben expandirt, so bilden dieselben Muskelfasern weitmaschige Gitter, im verflachten Epithel stehen die Kerne sporadisch und die ganze Haut hat ein überaus dünnes, elastisches Ansehen (Fig. 6 T. XIII).

An ausgedehnten Blasen fällt schon dem bloßen Auge auf der ventralen Seite des Organs eine Reihe heller, ovaler Flecken auf, welche die sonst gleichförmige Membran längs einer von der Basis zur Spitze gerichteten, ziemlich gerade verlaufenden Linie unterbrechen. Fertigt man Flächenpräparate an, so stellen sich diese Flecken als gitterartige Bildungen dar (Fig. 7 T. XIII), die nicht wenig an die, gewissen Kiemenstructuren eigenthümlichen Anordnungen erinnern, um so mehr, als sie sich auch noch durchbrochen erweisen. Jedes einzelne dieser Gitter ist besonders dadurch ausgezeichnet, dass eine Reihe circulär verlaufender, anscheinend in sich geschlossener Muskelfasern dessen Circumferenz bildet, so dass ein sphincterartiges Ansehen zu Stande kommt. Die Ringsfasern der Blase setzen sich beiderseits an diese Sphincter an und erfahren so eine Unterbrechung ihres Verlaufes. Bei genauerem Zusehen erweisen sich aber die einzelnen Sphincter nicht ganz durchbrochen; es sind verschieden breite Brücken der an diesen Stellen sehr verdünnten Blasenwandungen vorhanden. Die anscheinenden Durchbohrungen sind als künstlich durch Überspannung der Blase erzeugte Rissstellen aufzufassen, Einrisse, die eben durch die stark verdünnte Membran begünstigt werden.

Was ist nun der Zweck dieser eigenthümlichen Anordnung?

Ich glaube, es wirken diese Sphincter gegen eine Überspannung resp. Zerreißung der Blase. Einmal activ durch ihre starke Ringsmusculatur gegen den in der Richtung der Längsachse wirkenden Zug auf die Längsfasern, so wie gegen den rechtwinkelig darauf gerichteten Zug auf die Ringsfasern; sodann passiv durch die einer jedenfalls nicht unbedeutenden Ausdehnung fähigen, verdünnten Sphincterbrücken. Die Thatsache, dass gerade diese Brücken sich in unserem Präparate eingerissen zeigten, kann nicht gegen diese Auffassung geltend ge-

Digitized by Google

macht werden, da die, diesen Präparaten dienenden Blasen von mir künstlich zum Behufe der Herstellung von Flächenansichten aufgeblasen worden waren und man ja in solchem Falle leicht die Spannungsgrenze überschreiten kann.

Ich hatte schon mehrere Mal auf den im Darme stattfindenden Respirationsprocess hinzuweisen; auch in den folgenden Capiteln wird dieses Factum von großer Bedeutung sein. Aus diesem Grunde ist es nothwendig, im Anschlusse an den Darmkanal auch das Gefäßsystem der Hesione zu beschreiben.

Hesione ist in Bezug auf dieses Organsystem noch nie Gegenstand genauerer Untersuchung gewesen; wohl aber existiren Angaben über den Gefäßverlauf einer anderen Gattung der Familie, nämlich über denjenigen der Psamathe. Diese Angaben, einerseits von CLAPARÈDE[1] und andererseits von KEFERSTEIN[2], weichen aber stark von einander ab[3]. Obwohl mir Psamathe zum Vergleiche nicht zur Verfügung stand, so konnte ich aus der Beschreibung der beiden Autoren doch so viel erkennen, dass das Gefäßsystem jenes Thieres in den Hauptzügen mit demjenigen der Hesione übereinstimmt. Hiernach zu urtheilen ist aber CLAPARÈDE's Beschreibung durchaus unzureichend, wogegen diejenige KEFERSTEIN's in vielem Wesentlichen das Richtige trifft. Wie einfach aber das Gefäßsystem der Psamathe gegenüber demjenigen der Hesione erscheint (wenn nicht auch KEFERSTEIN noch Gefäße übersehen hat!), das zeigt am besten ein Vergleich der KEFERSTEIN'schen Beschreibung mit unserer (auf Seite 266 befindlichen) Abbildung, welch' letztere das Gefäßsystem der Hesione nach Untersuchungen zahlreicher vivisecirter Thiere[4], wie ich glaube, ziemlich vollständig wiedergiebt.

Wir sehen das typische Anneliden-Rückengefäß durch einen einfachen (*VD.*) und das typische Anneliden-Bauchgefäß durch einen doppelten Stamm (*VV.*) vertreten. Die zwei Bauchgefäßstämme sind in sämmtlichen borstentragenden Segmenten einmal durch je eine directe Anastomose (*A. VV.*), sodann durch, insbesondere im Bereiche des Bauchstranges sich vertheilende, Wundernetze mit einander verbunden. Vermittelst eben solcher Wundernetze (*WN. VD. VV.*) gehen die Rücken- und Bauch-Gefäßstämme am Kopfe und Schwanze in einander über. Beide pulsiren und beide führen gemischtes Blut; der

---

[1] IV. p. 56. [2] XIII. 108.

[3] Vergl. auch die betreffenden Angaben von EHLERS, IX. 1. Bd. p. 184.

[4] Den chloroformirten Thieren wurde die Leibeshöhle unter Seewasser geöffnet, so dass das lebhaft roth gefärbte Blut Stunden lang in den Gefäßen circulirend beobachtet werden konnte.

Digitized by Google

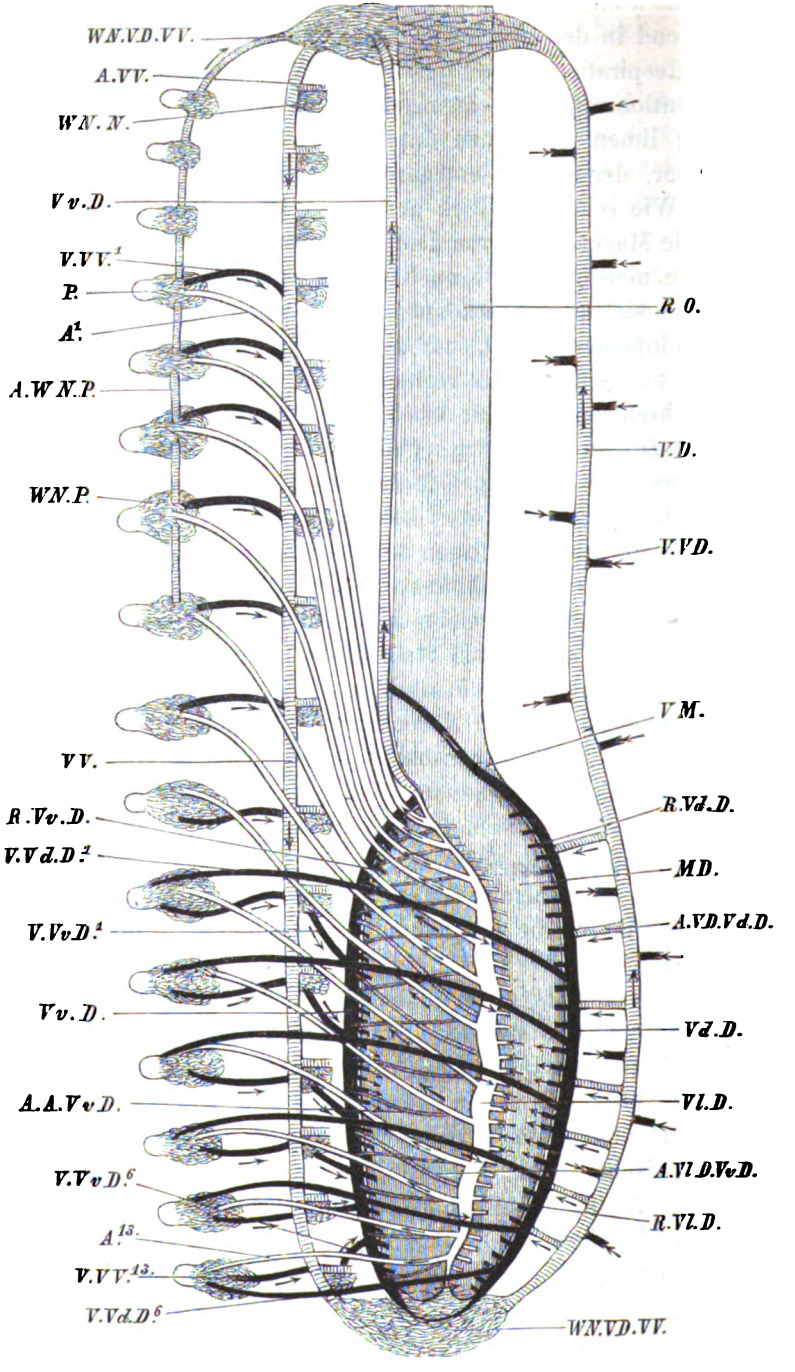
erstere in der Richtung von hinten nach vorn, letztere in der Richtung von vorn nach hinten.

Während in der Regel die eben genannten Gefäßstämme sammt ihren die Respirationsorgane passirenden Verbindungen den Haupttheil des Circulationsapparates ausmachen und die Darmgefäße, im Vergleiche zu ihnen, nur einen untergeordneten Antheil haben, verhält sich bei der, der Kiemen entbehrenden Hesione die Sache gerade umgekehrt. Wie schon ein Blick auf unsere Figur lehrt, ist es hier der respirirende Magendarm, von dem die meisten Gefäße ausstrahlen und zu dem die meisten Gefäße auch wieder zurücklaufen. Von Hauptgefäßen lassen sich an ihm erkennen: ein dorsales doppeltes (*Vd.D.*), ein ventrales einfaches (*Vv.D.*) und zwei seitliche (*Vl.D.*). Die dorsalen, durch Anastomosen vielfach verbundenen Stämme, so wie der ventrale Stamm, führen venöses Blut durch zahlreiche Gefäßzweige (*R.Vd.D.* und *R.Vv.D.*) in den Darm; und dasselbe Blut fließt, nachdem es das überaus verschlungene Capillarnetz der Darmwandungen passirt hat, als arterielles, durch eben solche kurze Zweige in die seitlichen Darmgefäße zurück. In diesen seitlichen Darmgefäßen, welche sich durch ihren größeren Durchmesser, so wie durch ihre starken rhythmischen Contractionen auszeichnen, haben wir die Herzen oder Aorten vor uns, welche den größten Theil des Körpers mit arteriellem Blute versorgen. Zu diesem Behufe strahlen von ihnen jederseits 13 Arterien (A^1—A^{13}) in eben so viele Körpersegmente (nämlich in das 5.—17.) aus. Diese Arterien lösen sich, nachdem sie wahrscheinlich je einen (in der Zeichnung nicht angedeuteten) Ast in den Hautmuskelschlauch abgegeben haben, in jedem der genannten Segmente, im Bereiche der Fußstummel und Geschlechtsorgane, in Wundernetze auf und aus diesen Wundernetzen entspringen sodann eben so viele Venen ($V.VV.^{1—13}$), welche das Blut in die Bauchgefäße zurückführen. Außerdem entspringt aus diesen Wundernetzen vom 12. bis zum 17. Segmente je eine, sich direct in das dorsale Darmgefäß ergießende Vene ($V.Vd.D.^{1—6}$). Das von den erstgenannten Venen (des 5.—17. Segments) in die Bauchgefäße geleitete Blut kann sodann, theils durch die vom 12. bis 17. Segment die Wundernetze der Bauchgefäße mit den ventralen Darmgefäßen verbindenden Venen ($V.VvD.^{1—6}$), theils durch die zwischen dem Rückengefäße und den dorsalen Darmgefäßen existirenden Anastomosen (*A.VD.VdD.*) wieder in die Darmwandungen zurückfließen.

In das Rückengefäß ergießen sich auch die Venen des Hautmuskelschlauches.

Digitized by Google

Gefäfssystem der Hesione sicula



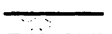
Digitized by Google

schematisch dargestellt.

Erklärung der Buchstaben.

RO. Rüssel-Ösophagus.
VM. Vormagen.
MD. Magendarm.
P. Parapodien.
VD. Rückengefäß (einfach).
VV. Bauchgefäß (doppelt).
Vd.D. Dorsales Darmgefäß (doppelt).
Vv.D. Ventrales Darmgefäß (einfach).
Vl.D. Laterales Darmgefäß (doppelt).
R.Vd.D. Äste des dorsalen Darmgefäßes, welche das venöse Blut in die Capillaren des respirirenden Darmes leiten.
R.Vv.D. Äste der ventralen Darmgefäße, welche das venöse Blut in die Capillaren des respirirenden Darmes leiten.
R.Vl.D. Äste des lateralen Darmgefäßes, welche das arterielle Blut aus den Capillaren des respirirenden Darmes aufnehmen.
$A^1 - A^{13}$. Erste bis dreizehnte Arterie.
$V.VV.^1 - V.VV^{13}$. Erste bis dreizehnte in das Bauchgefäß mündende Vene.
$V.VdD^1 - V.VdD^6$. Erste bis sechste in das dorsale Darmgefäß mündende Vene.
V.VD. Venen des Rückengefäßes.
$V.VvD^1 - V.VvD^6$. Erste bis sechste Vene, welche das Blut aus den Wundernetzen des Bauchstranges in das ventrale Darmgefäß überführen.
WN.VD.VV. Wundernetze zwischen dem Rückengefäße und den Bauchgefäßen. Auch das ventrale Darmgefäß betheiligt sich an denselben.
WN.P. Wundernetze zwischen Arterien und Venen im Bereiche der Parapodien (und Genitalorgane).
WN.N. Wundernetze des Bauchgefäßes im Bereiche des Bauchstranges.
A.VV. Anastomosen zwischen den zwei Stämmen des Bauchgefäßes.
A.VD.VdD. Anastomosen zwischen dem Rückengefäß und den dorsalen Darmgefäßen.
A.VlD.VvD. Anastomosen zwischen den lateralen und ventralen Darmgefäßen.
A.A.VvD. Anastomosen zwischen den Arterien und dem ventralen Darmgefäße.
A.WN.P. Anastomosen zwischen den Wundernetzen der Parapodien.

= Arterien.


= Venen.

= Gefäße, welche die beiden Blutarten gemischt führen.

Digitized by Google

Von den Darmgefäßen setzt sich allein das ventrale auf den Ösophagus fort um sich, am Munde angelangt, in die Wundernetze des Rücken- und Bauch-Gefäßes aufzulösen. An der Abgangsstelle dieses Ösophagusastes theilt sich ferner das ventrale Darmgefäß in zwei rücklaufende Äste, welche, den Vormagen umklammernd, jederseits in das seitliche Darmgefäß münden. Mit diesem Ösophagusaste stehen auch die dorsalen Darmgefäße in Verbindung, indem ein jeder Stamm, am Vormagen angekommen, diesem entlang umbiegt und unter allmählicher Abnahme des Durchmessers in den genannten Ast des ventralen Darmgefäßes einmündet. Am Schwanze endlich anastomosiren alle Darmgefäße unter reicher capillarer Verzweigung.

Damit sind aber die Communicationen der verschiedenen Gefäße noch nicht erschöpft. Das ventrale und die seitlichen Darmgefäße stehen durch mehrere Anastomosen (*A.Vl.D.Vv.D.*) in directer Verbindung; ferner ist jede Arterie durch je eine Anastomose mit dem ventralen Darmgefäße in Communication gesetzt (*A.A.Vv.D.*) und endlich sind in den ersten 8 Segmenten die parapodialen Wundernetze durch segmentale Längsgefäßstämmchen in Zusammenhang gebracht.

Wie sich nun in diesem complicirten Systeme der Blutlauf gestaltet, ist leichter aus der vorstehenden Zeichnung, in welcher Blutart und Stromesrichtung durch conventionelle Zeichen angedeutet sind, zu ersehen, als aus einer noch so genauen Beschreibung. Es genüge daher nur noch einmal darauf aufmerksam zu machen, wie das Hauptquantum des venösen Blutes zum Darme strebt und, nachdem es da die Athmung vollzogen hat, auch wieder vom Darme aus als arterielles nach allen Richtungen hin zur Vertheilung gelangt; wie ferner ein Theil der Blutmenge, aus einer Mischung der beiden Blutarten bestehend, ohne den Darm zu passiren, durch das Rücken- und Bauch-Gefäß zu circuliren vermag. Wohl unzweifelhaft ist durch diese Anordnung die Möglichkeit eines unvollkommenen, doppelten Kreislaufs gegeben, eines unvollkommenen, weil ja nahezu alle Gefäße, sei es durch einfache Anastomosen, oder durch complicirte Capillarnetze, mit einander in Verbindung stehen.

b) Die übrigen Hesioniden. Es war mir natürlich von hohem Interesse nachzuforschen, wie sich die übrigen Hesioniden bezüglich der von mir als Schwimmblasen gedeuteten Anhänge verhalten möchten. Unter ihnen ist der Hesione sicula am nächsten verwandt die Tyrrhena Claparedii[1]. Dieses Thier hat eine ähnliche, nur

[1] VI. p. 228.

Digitized by Google

viel schlankere Körperform wie die Hesione sicula und sucht mit letzterer die Posidoniawiesen der Strandregion mit Vorliebe zu Wohnplätzen aus.

Der Darmcanal stimmt zwar im Ganzen mit demjenigen der Hesione überein, weicht aber in seinen Theilen in so fern ab, als der Rüssel-Ösophagus viel kürzer und schmächtiger, der Magendarm dagegen länger ist. Im Rüssel-Ösophagus fehlen ferner die eigenthümlichen, medianen Längsmuskelstränge und im Magendarmepithel die Gefäße. Auch die seitlichen, arteriellen, lebhaft pulsirenden Darmgefäßstämme, welche bei Hesione das im Darme geathmete Blut in den Körper zurückleiten, fehlen. Eine Darmathmung wird denn auch bei der Tyrrhena — wenigstens gegenüber der so ausgiebigen derartigen Athmung bei Hesione — nur in schwachem Grade stattbaben. Damit stimmt auch überein, dass die Leibeswandungen der ersteren, im Vergleiche mit denjenigen der letzteren, außerordentlich verdünnt sind, und dadurch eine Hautathmung sehr begünstigt wird.

Unsere zweite Darmabtheilung, der Vormagen, ist bei Tyrrhena nur sehr schwach vertreten, indem der Rüssel-Ösophagus nahezu direct in den Magendarm übergeht. An eben dieser Übergangsstelle befinden sich nun aber zwei conische, ventral gelegene Fortsätze (Fig. 6 T. XII *S.B.*) und diese Fortsätze entsprechen den Schwimmblasen der Hesione.

Es genügt, einen Blick auf die betreffenden Abbildungen zu werfen, um sich davon zu überzeugen, in wie geringem Grade diese Organe bei Tyrrhena im Vergleiche mit denjenigen der Hesione ausgebildet sind. Hier lange, außerordentlich dehnbare Schläuche, dort kurze, wenig formveränderliche Zipfel. Eine gewisse, besonders den anderen Darmtheilen gegenüber auffallende Ausdehnbarkeit haben nämlich auch die Blasenwandungen der Tyrrhena, so dass dieselben im frischen Zustande ähnlich wie diejenige ihres Verwandten bald compact, bald dünnhäutig elastisch erscheinen.

Auch diese geringe Ausbildung der Schwimmblasen und die in Folge dessen viel weniger beträchtliche Aufspeicherung von Gasen stimmt wohl zu den erwähnten Modificationen des Blutgefäß-Verlaufes.

Während bei Hesione der Vormagen und dessen Dependenzen: die Blasen eine, sowohl von dem Rüssel-Ösophagus als von dem Magendarm verschiedene Structur aufweisen, stimmt der den Vormagen vertretende Darmabschnitt sammt Blasen der Tyrrhena hinsichtlich seiner histiologischen Beschaffenheit ganz mit dem Magendarm überein

Digitized by Google

(Fig. 7, 8 T. XIV). So groß ist die Übereinstimmung zwischen Blasen- und Magendarm-Wandung bei diesem Thiere, dass das unter Fig. 8 T. XIV bei starker Vergrößerung dargestellte Blasenstück eben so gut als Illustrirung des Magendarms gelten könnte.

Total abweichend ist nun dieses Epithel des Magendarms und der Blasen der Tyrrhena sowohl vom Vormagen- als vom Magendarm-Epithel der Hesione. Hier (Hesione) eine flache, der scharfen Zellengliederung entbehrende, plasmatische Schicht (Vormagen-Blasen) und colossal lange Fadenzellen (Magendarm), dort (Tyrrhena) große blasige Zellen mit dazwischen liegendem, kernehaltigem Plasma (Blase und Magendarm).

Als letzter Unterschied ist noch zu erwähnen, dass die Blasen der Tyrrhena ganz wie der übrige Magendarm mit Blutgefäßen versorgt sind, während sich an den Blasen der Hesione keine Spur solcher Gefäße nachweisen lässt.

Eine dritte hier vorkommende Hesionide, der in den Ambulacralrinnen von Seesternen lebende Ophiodromus flexuosus (Stephania flexuosa)[1] hat die Blasen in noch viel geringerem Grade entwickelt als die Tyrrhena, sie stellen ganz kurze, ebenfalls an der Übergangsstelle des Rüssel-Ösophagus in den Magendarm gelegene Zipfel dar, deren Structur ich aber nicht näher untersucht habe.

Ob auch bei den übrigen Gattungen der Hesionidenfamilie Schwimmblasen ausgebildet sind, müssen künftige Untersuchungen lehren, indem ich in der vorhandenen Litteratur keinerlei darauf bezügliche Andeutungen gefunden habe.

2. Syllideae.

a) Syllis aurantiaca[2]. Auch in der Eintheilung des Syllideen-Darmcanals herrscht unter den verschiedenen Bearbeitern wenig Über-

[1] VI. Supplément p. 118 und XVII. p. 429.

[2] Die mir vorliegende Syllisart stimmt in nahezu allen ihren Merkmalen so auffallend mit der von Claparède (VI. p. 200) als Syllis aurantiaca beschriebenen Form überein, dass ich keinen Augenblick zauderte, sie mit derselben zu identificiren. Gleichwohl weichen die von mir untersuchten Exemplare in einem Punkte constant von der Claparède'schen Beschreibung ab; sie haben nämlich nicht, wie letzterer angiebt, zusammengesetzte Borsten (»festucae omnes falcatae apice bidentato«), sondern ausschließlich einfache. In den vorderen Segmenten mehrere zwei bis dreizähnige Haken, von der Mitte des Leibes ab nur je einen solchen Haken nebst mehreren kräftigen, an der Spitze leicht gebogenen, pfriemenförmigen Borsten. Es ist auffallend, dass sich diese Borsten genau so ver-

Digitized by Google

einstimmung. In nachfolgender Liste habe ich zur besseren Übersicht die meisten zur Anwendung gebrachten Namen zusammengestellt und zwar unter Zugrundelegung der von mir für den Hesioniden-Darmcanal angewandten Eintheilung, welche sich, wie schon erwähnt wurde, ohne Weiteres auch auf denjenigen der Syllideen übertragen lässt.

In dem Rüssel-Ösophagus der Syllideen (Fig. 4 T. XII *R.O.*) lassen sich drei Abschnitte erkennen, welche anscheinend scharf von einander geschieden sind, aber, wie die histiologische Untersuchung zeigt, gleichwohl als Ganzes aufgefasst werden müssen. Die drei Abschnitte kommen nämlich nur durch die Ausbildung des bisher als Drüsenmagen oder Proventriculus bezeichneten Theiles zu Stande. Der vor diesem Drüsenmagen liegende erste und der ihm nachfolgende dritte Abschnitt bilden eine vollkommene Einheit.

Der erste Abschnitt des Rüssel-Ösophagus der Syllis aurantiaca verläuft als gerades, äußerst derbwandiges Rohr vom ersten bis zum fünfzehnten Körpersegment. Der vorderste Theil dieses Rohres ist, wie der entsprechende Theil bei Hesione, durch zahlreiche, schräg nach hinten verlaufende, sich an die Körperwandungen befestigende Mesenterien fixirt und verharrt in Folge dessen, wenn der hintere, als eigentlicher Rüssel fungirende, mit Papillen und Zahn ausgerüstete Theil zur Ausstülpung gelangt, als Rüsselscheide in seiner Lage.

Der ganze Abschnitt ist außerordentlich kräftiger Contractionen fähig und wenn diese rhythmisch erfolgen, so können sie, wohl eben so wie bei Hesione, zum Einpumpen von Wasser führen. Der größte Theil des ersten Abschnittes hat folgende Structur (Fig. 1 und 1 a T. XIV): Zu äußerst eine peritoneale Hülle; unter ihr eine starke Längsmuskelschicht und eine schwächere Ringsmuskelschicht; sodann eine überaus schwach entwickelte epitheliale Lage, in der sich wohl Kerne, aber keinerlei Zellgrenzen unterscheiden lassen. Das Epithel endlich ist von einer das Darmlumen begrenzenden Cuticula bedeckt, welche eine colossale Mächtigkeit aufweist, indem ihr Durchmesser nahezu denjenigen aller der vier übrigen Schichten zusammen erreicht. Bei genauerem

---

halten wie sie CLAPARÈDE von der Syllis hamata beschreibt. Sollte es sich um eine Verwechslung handeln? Es steht mir leider gegenwärtig keine Syllis hamata zur Verfügung, um dies feststellen zu können. Jedenfalls kann unsere Art nicht länger in dem LANGERHANS'schen Untergenus Typosyllis, welches sich durch den ausschließlichen Besitz zusammengesetzter Borsten auszeichnet, stehen bleiben; sie muss vielmehr jenem Untergenus zugerechnet werden, welches durch die ausschließliche Ausrüstung mit einfachen Borsten charakterisirt ist, nämlich dem Untergenus Haplosyllis.

Digitized by Google

Autor	Rüssel-Ösophagus		Vormagen	Schwimmblasen	Magendarm	Opus
Müller, O. F.	Tubulus flexuosus	Ventriculum transversum striatum	—	—	—	XXII. 15
Milne Edwards	—	Portion charnue du pharynx	—	—	—	XIX. Pl. 15
Oersted	Os et Proventriculus		—	—	Tubus cibarius	XXIII. 20
Williams	Proboscis, Oesophagus, Gizzard		—	—	Biliary and rectal intestine	XXXII. 233
Krohn	Schlund	Schlundkopf	—	—	Darm	XIV. 67
Schmarda	Schlundkopf, Schlund, Magen		Zweiter Magen	Blinddärme	Darm	XXX. 69
Agassiz, A.	Oesophagus	A kind of true stomach	—	—	Alimentary canal	I. 14
Claparède	Rüsselscheide, Rüssel, Schlundkopf		Magen	Blindsäcke	Gallendarm	IV. 39
—	Trompe	Proventricule	Division incolore du tube digestif	Glandes en T.	Intestin hépatique	IV a. 70.
Keferstein	Rüssel, 2. Darmabtheilung	3. Darmabtheilung	4. Abtheilung	Drüsen	Eigentlicher Darm	XI. 110.
Pagenstecher	Rüsselrohr, Ösophagus			Speicheldrüsen	Eigentlicher Darm	XXII. 271
Ehlers	Rüsselröhre, Schlundröhre	Drüsenmagen	Übergangstheil	Anhangsdrüsen	Darm	VIII. 204
Quatrefages	Région pharyngienne, dentaire et oesophagienne de la trompe			Glandes salivaires	Intestin	XXIV. 2. Bd. 3
Malmgren	Oesophagus	Ventriculus glandulosus	Intestinum tenue	Appendices coecae	Intestinum crassum moniliforme	XIV. 162
Marenzeller	Schlundröhre	Drüsenmagen	Übergangstheil	T förmige Drüsen	—	XV. 438
Marion und Bobretzky	Trompe	Proventricule	Ventricule	Glandes en T	Intestin	XVI. 22
Grube	Tubus pharyngeus	Proventriculus	—	Coeca	—	IX. 110
Langerhans	Mundhöhle, Schlundröhre	Drüsenmagen	Übergangstheil	Drüsige Blindsäcke	Gallendarm	XIII. 518

Digitized by Google

Zusehen erweist sich übrigens diese Cuticula als aus zwei differenten Lagen bestehend; aus einer sehr schmalen, homogenen, dem Epithel zunächst liegenden, und aus einer ungleich breiteren, fein gestreiften Zone. Der Verband beider scheint kein allzufester zu sein, da mir auf einzelnen Querschnitten genau durch die beiden Zonen gehende Spaltungen begegneten.

Die bei der Ausstülpung den Rüssel begrenzenden Papillen sind conische, reichlich mit Nerven versorgte Epithelwülste, welche in ihrer Structur eine große Ähnlichkeit mit den Palpen aufweisen; der (ventral gelegene) Zahn hat einen centralen Canal.

In dem Maße als sich nun unser erster Abschnitt dem sogenannten Drüsenmagen nähert, verändert sich dessen Structur ziemlich bedeutend. Die Längs- und Ringsmuskulatur weicht einer viel mächtiger ausgebildeten, reich mit Kernen versehenen transversalen (nur eine überaus dünne Lage von Ringsfasern umgiebt diese transversale Muskulatur); der bis dahin wenig ausgebildete Epithelstreif schwillt zu einem mehrschichtigen, aus deutlichen blasigen Zellen bestehenden Lager an, und der Durchmesser der Cuticula sinkt auf ein normales Maß herab.

Ganz eben so wie dieser hinterste Theil des ersten Abschnittes ist nun aber auch der, nur 1—2 Körpersegmente einnehmende, den Rüssel-Ösophagus gegen den Vormagen hin abschließende dritte Abschnitt aufgebaut, woraus klar hervorgeht, dass diese beiden eine durch den zweiten Abschnitt unterbrochene Continuität darstellen.

Der zweite Abschnitt des Rüssel-Ösophagus, der Ehlers'sche Drüsenmagen, reicht vom 15. bis 23. Körpersegment, ist also kürzer als der erste und länger als der dritte Abschnitt; an Breite übertrifft er aber beide. Eben so übertrifft er dieselben hinsichtlich der Dicke und Elasticität seiner Wandungen, welch' letzteren jedenfalls bei den schon hervorgehobenen Pumpbewegungen ein Hauptantheil zukommen wird. Als das Auffallendste an diesem Darmabschnitte muss hervorgehoben werden, dass seine Außenseite von einer großen Anzahl in regelmäßigen Querzügen angeordneten Papillen besetzt erscheint, über deren Natur und Bedeutung bisher die Meinungen getheilt waren. Die Einen (Grube, Schmarda, Claparède und Keferstein) hielten diese Hervorragungen für eigentlich in das Lumen des betreffenden Darmtheiles hineinragende Papillen oder Zähnchen und fassten somit das Ganze als eine Art Kaumagen auf; diese Ansicht ist ganz verfehlt, indem die Papillen außen und nicht innen sitzen. Die Anderen (Ehlers, Williams, Marion und Bobretzky, Marenzeller, Langerhans) hielten die betreffenden Hervorragungen für den optischen Ausdruck von Drüsen-

Digitized by Google

schläuchen, daher der Name Drüsenmagen; auch diese Ansicht ist — wie wir sehen werden — nicht zutreffend. Um über die Bedeutung dieser Gebilde ins Klare zu kommen, bedurfte es eben durchaus der Herstellung von Längs- oder Querschnitten. Aus solchen (Fig. 2 u. 2a T. XIV) ergiebt sich, dass die bereits am Ende des ersten Abschnittes angebahnte transversale Richtung der Muskelfasern hier vollkommen durchgeführt ist; nur dass wie dort eine äußere, so hier eine innere Schicht von Ringsfasern erhalten bleibt. Aber diese radiär gestellten Muskelbündel bilden keine continuirliche Schicht, indem je nach der Richtung der Schnittebene bald breitere, bald schmälere Züge von Protoplasma, in welchem an gewissen Stellen Kerne eingestreut liegen, zum Vorschein kommen. Diese Plasmakegel bilden, wie aus der Combination von Querschnittflächen mit Oberflächenansichten hervorgeht, Füllungen von vier, sie je cylindrisch umhüllenden Muskelsträngen, und zwar entsprechen die Plasmakegel den, auf dem frischen Ösophagus als Papillen zum Vorschein kommenden Erhebungen, die Muskelcylinder dagegen den vertieften Stellen. Nach außen wird diese Muskulatur von einer ziemlich dicken, mehr einer cuticularen, als der sonst den Darmcanal abschließenden peritonealen Haut ähnlichen Lage bedeckt; nach innen folgt zunächst die erwähnte Schicht circulärer Fasern, sodann ein sehr dünnes Epithel. Letzteres lässt keine distincten Zellen erkennen, stimmt überhaupt nicht mit demjenigen der zunächst angrenzenden Abschnitte, sondern mit demjenigen des Anfangstheiles des ersten Abschnittes überein, worin ein weiterer Anhaltspunkt für die Continuität unserer ersten Darmabtheilung gelegen ist. Das Epithel endlich wird nach innen von einer ziemlich dünnen, ganz glatt verlaufenden Cuticula abgeschlossen.

Es fragt sich nun, was jene von je vier Muskelsträngen umschlossenen Kegel, deren Protoplasma, wie ich noch hinzuzufügen habe, im frischen Zustande auffallend reichlich mit körnigen Einlagerungen versehen ist, für eine Bedeutung haben, welche Function ihnen, die sowohl nach außen gegen die Leibeshöhle, als nach innen gegen das Darmlumen von anderen compacten Schichten des Darmcanals abgeschlossen und daher nicht wohl als Drüsen zu wirken im Stande sind, zukomme. Ich glaube, wir haben in diesen Protoplasmakegeln nichts Anderes als integrirende Theile der betreffenden Muskelstränge vor uns und zwar diejenigen Theile, welche man als Marksubstanz der Rindensubstanz gegenüber zu stellen pflegt. Es würden sich demnach die vorliegenden Muskeln etwa solchen Formen anreihen lassen, wie sie

Digitized by Google

durch RATZEL[1] von Oligochaeten beschrieben und unter dem Namen »nematoide Muskeln« zusammengefasst worden sind.

Die zweite Darmabtheilung, der etwa vier Körpersegmente einnehmende Vormagen (Fig. 4 T. XII) bekundet schon äußerlich sein von der ersten abweichendes Verhalten. Er ist Dank der großen Contractilität, Weichheit und Dünne seiner Wandungen außerordentlich formveränderlich; im Ruhezustand pflegt er sich indessen meist herzförmig darzustellen. Wie bei Hesione, so ist auch hier der Vormagen von einer außerordentlichen (nur durch die Blasen übertroffenen) Ausdehnbarkeit; ich habe ihn bei chloroformirten Thieren, deren Leibeshöhle geöffnet worden war, wenigstens auf das Vierfache des auf der Abbildung von ihm eingenommenen Volums anschwellen gesehen und wenn man einmal seine Lage kennt, so hält es auch nicht schwer, sich am unversehrten Thiere von diesem abwechselnden An- und Abschwellen zu überzeugen.

Von den vom Rüssel-Ösophagus in den Vormagen sich fortsetzenden Gewebeschichten erfährt die Muscularis die größte Modification. Die mächtigen transversalen Faserzüge machen nämlich, in ziemlich schroffem Übergange, einer dünnen Längs-, so wie einer dünnen Rings-Muskulatur Platz (Fig. 3 und 3a T. XIV). Peritoneum und Cuticula gehen dagegen ziemlich unverändert vom letzten Abschnitt der vorhergehenden Darmabtheilung in diese über. Auch das Epithel der letzteren gleicht in seinen Zellen demjenigen der ersteren, nur mit dem Unterschiede, dass die Vormagen-Epithelzellen mit Flimmerhaaren ausgerüstet sind, was in keinem Theil des Rüssel-Ösophagus vorkommt. Dieses Vorkommen von Flimmerhaaren im Epithel des Vormagens (und der Blasen) so wie deren außerordentliche Contractilität ist auch EHLERS[2] in den entsprechenden Darmtheilen der Syllis Krohnii aufgefallen.

Wir kommen zu den auch hier im Bereiche der ventralen Medianlinie jederseits in den Vormagen einmündenden Schwimmblasen.

Ihre Form ist von denjenigen der Hesione sehr abweichend. Es sind keine cylindrische Schläuche, sondern hammer- oder T-förmige Gebilde (Fig. 4 und 5 T. XII), welche mit ihren Stielen (Mündungen) dem Vormagen aufsitzen, nach vorn und hinten aber je in einen Zipfel auslaufen. Von diesen Zipfeln pflegen die nach dem Kopf zu gerichteten die längeren zu sein; an ihnen inseriren sich mehrere von den Ösophagus-Wandungen abgehende Mesenterien. Die Blasenwandungen

[1] XXIX. p. 259. [2] IX. p. 238.

Digitized by Google

stimmen bezüglich ihres Ansehens, ihrer Dicke, so wie auch hinsichtlich ihrer Structur vollkommen mit denjenigen des Vormagens überein; wie die Epithelzellen des letzteren, so tragen auch die sie zusammensetzenden Zellen Wimperhaare. Man kann demnach auch die Syllisblasen als Ausstülpungen des Vormagens bezeichnen.

Die Blasenwandungen theilen mit denjenigen des Vormagens die große Ausdehnbarkeit; ich sah z. B. an einem unverletzten Thiere den zu einem Klümpchen contrahirten vorderen Zipfel bei der Diastole sich 4—5 Segmente weit gegen den Ösophagus heraufschieben. In solchem Zustande sind die Wandungen des Organs ganz glatt und verdünnt (Fig. 6 T. XIV), im contrahirten Zustande dagegen nehmen dieselben Wandungen ein verdicktes, gewulstetes Ansehen an, welches hauptsächlich von Falten des Epithels herrührt (Fig. 4 T. XIV). In conservirten Thieren bekommt man, wenn die Blase während des Absterbens nicht künstlich aufgeblasen wird, stets den letzteren Zustand zu Gesichte. Die Blasenmündungen sind auffallend weite, von ziemlich starren Wandungen ringförmig begrenzte Öffnungen (Fig. 5 T. XII und Fig. 4 T. XIV). Ihre Starrheit verdanken sie einer an diesem Orte gehäuften Lage von Rings-Muskelfasern, welche offenbar den Zweck haben, die Blasenmündungen eventuell gegen das Lumen des Vormagens hin abzuschließen.

Die meisten Autoren haben die unserer Ansicht nach den Hesioneblasen entsprechenden Anhangsgebilde des Syllisdarmes (allerdings ohne dieselben einer genaueren Untersuchung gewürdigt zu haben) Drüsen genannt. Wir können zwar erst im folgenden Capitel zeigen, wie schlecht diese supponirte Function mit dem physiologischen Verhalten stimmt, aber es lässt sich doch schon auch hier auf Grund des anatomischen Verhaltens unserer Organe diese Ansicht zurückweisen. Denn ein Schlauch, der sich auf das Vielfache ausdehnt und wieder zusammenzieht, der mit breiter Öffnung dem Darme aufsitzt und dessen Wandungen ein glattes, mit dem entsprechenden Gewebe des angrenzenden Darmtheiles vollkommen übereinstimmendes Epithel aufweisen, kann nicht wohl unter den Begriff »Drüse« subsumirt werden.

Es bleibt uns noch die dritte Darmabtheilung zu betrachten übrig, nämlich der Magendarm. Er ist länger als die beiden vorigen Abtheilungen zusammen. An den Segmentgrenzen wird er je von den Septen ziemlich stark eingeschnürt, so dass ein rosenkranzförmiges Ansehen zu Stande kommt (Fig. 4 T. XII). Von den übrigen Darmtheilen sticht er durch eine ziegelrothe, mit der Pigmentirung der Körperwandungen übereinstimmenden Färbung, so wie durch den drüsigen

Digitized by Google

Habitus ab. Wie bei dem Magendarme der Hesione ist auch bei ihm hauptsächlich das Epithel, gegenüber den anderen Schichten, entwickelt (Fig. 5 u. 5a T. XIV). Dieses Epithel bildet zahlreiche Falten und die dasselbe zusammensetzenden Elemente sind ebenfalls wie bei Hesione fadenförmige, mit kurzen Flimmerhaaren und basalen Kernen ausgerüstete Fadenzellen.

Von Darm-Blutgefäßen ist mir nur ein dorsal und ein ventral dem Magendarm entlang laufender Stamm aufgefallen. Die Blutflüssigkeit dieser Syllideen entbehrt leider der Färbung, und so ist der Nachweis des Gefäßverlaufes überaus schwierig.

b) Die übrigen Syllideen. Für das ganze artenreiche Genus Syllis ist die von unserer Syllis aurantiaca beschriebene Form der Schwimmblasen, die sogenannte T-Form, charakteristisch. Ich habe mich daher in dieser Arbeit um so mehr auf die eine Art dieser Gattung beschränken können, als sie zu den größten, für das Studium unserer Probleme geeignetsten Arten der Familie gehört. Dies wird recht augenfällig, wenn man unsere, im Maßstab von 3 : 1 abgebildete Fig. 4 T. XII mit der nach Ehlers copirten Fig. 7 T. XII vergleicht, welch letztere die Blasen und angrenzenden Darmtheile der Syllis fiumensis im Maßstabe von 40 : 1 darstellt.

Das Vorkommen der Schwimmblasen ist aber nicht auf das eine Genus der Familie beschränkt; eine ganze Reihe anderer Gattungen weist ähnliche Anhänge, allerdings entfernt nicht in ähnlicher Höhe der Ausbildung auf. Ganz allmählich sieht man in der Formenreihe die Blasen von mäßig langen Ausstülpungen des Vormagens zu kaum noch wahrnehmbaren Hervorragungen herabsinken. Unsere nach Claparède copirten Figuren 8 u. 9 T. XII geben ein Bild solcher im Vergleiche zu Syllis gewiss sehr unansehnlicher Blasen und angrenzender Darmtheile von Sphaerosyllis und Grubea. Weiter begegnen wir solchen Formen, die wohl noch den Vormagen, aber keine Spur der Blasen mehr ausgebildet zeigen und schließlich fehlt es auch nicht an Vertretern, welchen sowohl die Blasen, als auch der Vormagen abgeht und bei denen in Folge dessen sich der Rüssel-Ösophagus direct in den Magendarm fortsetzt.

Angesichts ihrer Größe, ihres constanten Vorkommens, so wie ihrer charakteristischen Form konnte es nicht fehlen, dass die Blasen der Syllis als Merkmal für die Genusdefinition verwerthet wurden[1].

[1] So schließt Grube (XI. p. 111) die Aufzählung der Charaktere des Genus Syllis mit den Worten: »Portio intestini affinis brevis, coecis 2 instructa«.

Digitized by Google

Dass aber auch die minder entwickelten Blasen, die Thatsache ihres Eingehens, so wie das Schwinden des Vormagens für gewisse, auch durch andere gemeinsame Merkmale ihre Verwandtschaft ausdrückende Formenreihen charakteristisch sind, geht aus der letzten systematischen Bearbeitung der Syllideenfamilie, aus der so ausführlichen Monographie von LANGERHANS[1] hervor, in welcher der Grad der Ausbildung der Blasen mit zur Charakterisirung der drei großen Unterabtheilungen, in welche er die Familie theilte, benutzt worden ist.

Der erste dieser drei Tribus, derjenige der »Syllideae«, gruppirt sich um die große, mit stark entwickelten Blasen ausgerüstete Gattung Syllis; der zweite, die »Exogoneae«, eine viel geschlossenere Gruppe, umfasst kleinere Thiere mit sehr kleinen Blasen am Vormagen; und im dritten Tribus, in demjenigen der »Autolyteae«, sind die Blasen ganz verschwunden, ja die meisten entbehren sogar des Vormagens.

Natürlich sind diese Gruppen nicht scharf gegen einander abgeschlossen; so sieht man auf nebenstehender Liste, in welcher ich die Formen nach ihrem Verhalten der Schwimmblasen rubricirt habe, den ersten LANGERHANS'schen Tribus, dessen Gattungen durch einen ● hervorgehoben sind, in allen vier Abtheilungen vertreten. Dem gegenüber ist aber zu beachten, dass die in der ersten Abtheilung allein figurirenden Glieder dieses Tribus weitaus die vorherrschenden sind.

Der zweite, systematisch viel schärfer begrenzte Tribus steht auch in unserer Liste, in welcher seine Glieder durch ein ✣ bezeichnet sind, geschlossen da; seine Gattungen rangiren ausschließlich in der zweiten Abtheilung.

Der dritte Tribus endlich, den betreffenden Formen ist ein ○ vorgesetzt, figurirt in der ersten und zweiten Abtheilung gar nicht, wohl aber in der dritten und vierten, und durch das Participiren an den letzteren zwei Abtheilungen wird eben das allmähliche Eingehen des Vormagens ausgedrückt.

Es wäre nun sicherlich erwünscht gewesen, die verschiedenen Vertreter der in der Tabelle genannten Gruppen bezüglich des genaueren Verhaltens ihres Darmcanals und dessen Adnexa mit der von uns geschilderten Syllis aurantiaca vergleichen zu können, aber es fehlt zu diesem Behufe das Material. Die vorhandenen Arbeiten behandeln die hierher gehörigen Fragen lange nicht eingehend genug und ich selbst vermochte diese Abhandlung nicht auf weitere anatomische Untersuchungen auszudehnen, da ihr Schwerpunkt nicht sowohl in der Be-

[1] XV. p. 513.

Digitized by Google

schreibung des vergleichend-anatomischen Verhaltens, als vielmehr in dem Versuche liegt, eine Orientirung in der Frage nach der Bedeutung der so merkwürdigen Blasenanhänge anzubahnen und mir für diese letztere Aufgabe eben die große mit stark entwickelten Schwimmblasen versehene Syllis arantiaca die besten Dienste leisten konnte.

1) Syllideen mit stark entwickelten Schwimmblasen	2) Syllideen mit schwach entwickelten Schwimmblasen	3) Syllideen, die der Schwimmblasen entbehren, aber noch im Besitze des Vormagens sind	4) Syllideen, denen sowohl die Schwimmblasen, als der Vormagen abgehen
● Syllis Sav. ● Opisthosyllis Langerh.	● Pionosyllis Malmgr. ● Opisthodonta Langerh. ● Eusyllis[1] Malmgr. ✝ Oophylax Ehlers ✝ Exogone Oerst. ✝ Grube a Quatrefag., Clap. ✝ Sphaerosyllis[2] Clap. ✝ Paedophylax Clap. ✝ Cystonereis Koell. ✝ Spermosyllis[3] Clap. ✝ Mikrosyllis[4] Clap.	● Syllides Oerst. ● Odontosyllis Clap. ● Trypanosyllis Clap. ○ Eurysyllis Ehlers ○ Anoplosyllis Clap.	● Amblyosillis Grube ● Xenosyllis Mar. und Bobr. ○ Heterosyllis Clap. ○ Autolytus Grube ○ Proceraea Ehlers ○ Myrianida Aud. und Edw., Ehlers ○ Virchowia Langerh.

II. Über die Function der Anneliden-Schwimmblasen.

Wir haben vor Allem genauer als es Eingangs geschah festzustellen, was die Schwimmblasen normal enthalten.

Niemals werden Speisen, sei es im verdauten oder unverdauten Zustande, in denselben angetroffen; eben so wenig Drüsensäfte oder irgend welche andere Ausscheidungen. Was wir in denselben schon am unverletzten, oder keinen Eingriffen in seine natürlichen Lebensbedingungen ausgesetzten Thiere wahrzunehmen vermögen, das sind wechselnde Mengen einer wasserhellen Flüssigkeit und eines im elastischen Zustande befindlichen Gases, welche beide, sowohl aus dem

[1] Nach MARION und BOBRETZKY ist bei der E. lamelligera nur der Vormagen vorhanden; nach LANGERHANS sind alle Arten des Genus im Besitze von Vormagen und Schwimmblasen.

[2] Mit Ausnahme der Sphaerosyllis Claparedii, der die Blasen fehlen.

[3] CLAPARÈDE erwähnt weder im Texte noch in den Figuren (V. p. 92) das Vorhandensein eines Vormagens, aber LANGERHANS (l. c. p. 561) giebt an, dass alle Exogoneen (Sphaerosyllis Claparedii ausgenommen) diese Theile besäßen.

[4] CLAPARÈDE (IV. p. 42) sagt ausdrücklich, dass der Schlundkopf direct in den Gallendarm übergehe. LANGERHANS stellt aber dieselbe Form zu seinen Exogoneen, von denen er behauptet, dass nur der Sphaerosyllis Clap. Vormagen und Blasen fehlten.

Digitized by Google

Magendarm in die Blasen, als auch aus den Blasen in den Magendarm hineingepresst werden können.

Über Natur, Herkunft und Zweck der Flüssigkeit kann man nicht lange im Zweifel bleiben; es ist von außen aufgenommenes Seewasser. Besonders beweisend hierfür ist die Thatsache, dass Hesione-Exemplare, welche ein paar Stunden lang in mit Carmin versetztem Wasser gehalten worden waren, sowohl im Darmcanal als in den Blasen reichlich diesen Farbstoff aufwiesen.

Aus welchem Grunde nun dieses Seewasser in den Magendarm eingeführt wird (von dessen Bedeutung in den Blasen wollen wir noch absehen), muss sofort einleuchten, wenn wir uns der äußerst auffallenden Modification der Schleimhaut, so wie des Gefäßsystems bei Hesione[1] erinnern, welche Modification, in wenigen Worten ausgedrückt, darauf hinausläuft, den Hauptttheil des Respirationsprocesses bei diesen, der Kiemen entbehrenden Thieren in die Wandungen des Magendarmes zu verlegen. Eine solche Aufnahme von Wasser zum Behufe der Darmathmung wurde durch QUATREFAGES auch für die andere uns hier hauptsächlich interessirende Familie, nämlich für die Syllideen, festgestellt. Er sagt in der Einleitung zu seiner Histoire Naturelle des Annelés (T. I. p. 70): »Le tube digestif, soit dans son entier, soit par quelqu'une de ses parties, me semble aussi pouvoir intervenir activement dans les actes respiratoires. Certains Syllidiens avalent à la fois des quantités d'eau relativement considérables qui séjournent dans la portion antérieure de l'intestin. On ne voit jamais les aliments s'arrêter sur ce point, et l'eau est ensuite rendue par petites portions et par la bouche«.

Die einfachste Annahme wäre nun, dass auch das im Magendarm und in den Blasen befindliche Gas von außen, zum Behufe der Athmung, aufgenommen werde und dass wir es daher mit atmosphärischer Luft zu thun hätten.

Dieser Ansicht schien QUATREFAGES zu sein, indem er in seiner bereits citirten Bemerkung[2] ohne Weiteres von »Luft« spricht, die vom Thiere, wahrscheinlich zum Behufe der Athmung, willkürlich eingeführt worden sei. Von dieser Ansicht ging ich ebenfalls zunächst aus, indem mir der so kräftiger Saug- und Pump-Bewegungen fähige Rüssel-Ösophagus unserer Thiere im Hinblicke auf das Schnappen und Einpressen von Luft ganz besonders günstig organisirt vor-

[1] Vergl. p. 264 dieses Aufsatzes.
[2] Vergl. p. 255 Anmerkung.

Digitized by Google

kam. Diese Ansicht schien auch durch folgendes Experiment unterstützt: ich setzte ein Hesione-Exemplar in ein offenes und ein anderes Exemplar in ein durch einen Glasdeckel gegen die Luft abgeschlossenes Gefäß; das letztere starb nach etwa zwei Tagen, indem es allmählich all' sein im Körper enthaltenes Gas entleerte[1]), wogegen das erstere lustig fortlebte.

Würde aber demnach von unseren Thieren wirklich atmosphärische Luft (nebst Wasser) zur Unterhaltung des Respirationsprocesses aufgenommen, so müsste sich das beobachten lassen und zu diesem Behufe verschaffte ich mir eine große Anzahl von Hesione sicula, so wie Syllis aurantiaca, um sie in einem für solche Zwecke geeigneten Bassin lebend zu halten. Wochen hindurch, zuweilen für mehrere Stunden anhaltend fortgesetzte Beobachtungen gaben aber ein negatives Resultat; niemals sah ich eines der Thiere an die Oberfläche kommen, um Luft zu schnappen; selbst dann nicht, wenn ich absichtlich die Circulation unterbrach und so das Wasser sauerstoffärmer machte. Auch in Wassermengen, aus welchen die Luft durch Kochen entfernt worden, oder welche mit Kohlensäure imprägnirt worden waren, pflegten sich sowohl Hesioniden als Syllideen nicht viel anders, als die ihnen zum Vergleiche beigesellten übrigen Anneliden zu benehmen.

Dagegen spricht auch die Lebensweise, indem sich diese Würmer äußerst träge verhalten; die eine Art liegt nahezu anhaltend in den Spalten der Milobesienrasen, die andere unter den Blättern oder Wurzeln der Posidonien verkrochen.

Es blieb nun noch übrig, dass die »Luft« nicht direct aus der Atmosphäre, sondern unter Wasser im elastischen Zustande aufgenommen werde. Für eine solche Annahme böten uns ja die, wie Forel[2] und v. Siebold[3] gefunden haben, bis zu bedeutenden Tiefen hinabsteigenden Süßwasser-Pulmonaten ein lehrreiches Beispiel, ein um so lehrreicheres, seitdem durch die Untersuchungen von Pauly[4] erwiesen

[1] Da das Glas, in dem sich dieses Thier befand, bis zum Rande mit Wasser gefüllt war, so sammelte sich das erwähnte Gas in Form einer etwa zwei Centimeter im Durchmesser großen Blase an der Oberfläche an. Das Experiment kann in so fern für die vorliegende Frage nichts beweisen, als in dem offenen Glase der verbrauchte Sauerstoff des eventuell die Athmung unterhaltenden Wassers aus der Atmosphäre wieder ersetzt werden konnte, in dem geschlossenen dagegen nicht; wenn ich es hier doch anführe, so geschieht es wegen des von dem Versuchsthiere allmählich abgegebenen Gases, auf dessen Volum ich später zu verweisen haben werde.

[2] X. [3] XXXI. [4] XXV.

Digitized by Google

worden ist, dass diese Schnecken, in so fern sie nicht mit dem ganzen Integument athmen, Luftblasen, denen sie unter Wasser begegnen, zur Athmung benutzen, indem sie dieselben in ihre Lungenhöhlen aufsaugen. Sowohl v. SIEBOLD als PAULY haben für den Ferchensee (und andere Gewässer) einen großen Luftreichthum feststellen können, ja der letztere Forscher hat sich sogar von dem reichlichen Vorkommen von Luftblasen auf dem Grunde des genannten Sees zu überzeugen vermocht.

Demnach schien es mir zunächst erforderlich, auch den Meeresgrund, wo unsere Thiere leben, auf dieses Verhalten hin zu prüfen. Ein Taucherapparat, über welchen die Zoologische Station verfügt, bot hierzu günstige Gelegenheit. Ich wählte die Posidonienwiesen, in deren Blättern und Wurzeln sich die Hesione sicula aufhält. An zwei verschiedenen Localitäten (Neapel und Ischia) vorgenommene genaue Untersuchung ließ aber keine Spur von Luftblasen, sei es an diesen Pflanzen oder anderen Körpern des Meeresgrundes, erkennen; ein negativer Befund, der uns nicht überraschen kann, wenn wir bedenken, dass der Luftreichthum der genannten süßen Gewässer auf ganz besonderen localen Verhältnissen beruht; auffallend kann nur erscheinen, dass der von den Posidonien erzeugte Sauerstoff in relativ so geringer Tiefe nicht zu einer Ansammlung von Gasblasen Veranlassung giebt. Ich habe übrigens auch in meinen Versuchsbassins Posidonien dem Lichte ziemlich stark ausgesetzt gehalten, ohne die Entwicklung solcher Gasblasen wahrzunehmen. Endlich konnte ich auch in diesen Bassins, wenn dem Wasser absichtlich viel Luftblasen zugeführt worden waren, weder Hesione, noch Syllis jemals solche Luftblasen verschlucken sehen.

Nachdem so eine directe Aufnahme des Gases von außen, sowohl aus der Atmosphäre, als (in elastischem Zustande) aus dem Wasser, ausgeschlossen schien, blieb nur noch eine Möglichkeit übrig, nämlich die, dass dasselbe im Thierkörper selbst zur Ausscheidung gelange.

Das fragliche Gas ist theils in den Blasen, theils in dem Magendarm enthalten. Die Blasen sind dünnhäutig, elastisch, der Blutgefäße durchaus entbehrend; der Magendarm hat dicke, drüsige Wandungen und ist in außerordentlicher Weise mit Blutgefäßen versorgt; er ist das Hauptrespirationsorgan. Wir werden also im Magendarm den eventuellen Sitz der Gasabsonderung zu suchen haben, und da stehen wir vor zwei Eventualitäten:

Entweder das Gas wird in directem Anschlusse an den Respirationsprocess gebildet, oder aber dessen Ausscheidung hat mit diesem

Digitized by Google

Processe direct nichts zu thun und der Vorgang ist eine besondere, wenigstens zeitlich getrennt sich abspielende Function der Magendarmschleimhaut resp. deren Blutgefäße.

Angesichts der ersten Eventualität stehen wir ferner vor der weiteren Frage: Ist das Gas das Product eines progressiven, oder dasjenige eines regressiven Processes? Ist es ein Gas, welches geathmet hat, oder ist es ein solches, welches zum Athmen bestimmt ist? Darüber könnte uns natürlich am besten eine chemische Analyse belehren, aber eine solche lässt sich eben mit relativ so geringen Gasmengen, wie sie dargeboten sind, nicht anstellen, so dass wir gezwungen sind, lediglich auf unserem bisher geübten Schlussverfahren weiter zu bauen.

Der eine Fall, derjenige nämlich, dass das Gas den Athmungsprocess bereits vollzogen habe, lässt sich wohl ohne Weiteres von der Hand weisen, indem kein Thier irrespirable Substanzen, da wo geathmet wird, aufzuspeichern pflegt. Und was den anderen Fall betrifft, so wird ihm ebenfalls in hohem Grade jede Wahrscheinlichkeit durch die Thatsache benommen, dass uns kein Wasser respirirendes Organ bekannt ist, in welchem sich der Athmungsprocess derart abspielt, dass der zur Wirkung bestimmte Sauerstoff zunächst aus dem im Wasser gelösten in den elastischen Zustand übergeführt wird, um dann erst den Austausch zu vollziehen.

Fassen wir daher die zweite Eventualität ins Auge, der zufolge unser problematisches Gas zwar ebenfalls zur Respiration diente, aber nicht im Anschlusse, oder zum Behufe des normalen Athmungsprocesses gebildet, sondern als ein Überschuss der mit Sauerstoff übersättigten Blutgefäße der Magenschleimhaut ausgeschieden würde. Diese Eventualität wird durch einen für unsere Probleme auch sonst sehr wichtigen Präcedenzfall in hohem Grade plausibel gemacht. In den Schwimmblasen der Fische nämlich, und zwar in denjenigen der Physostomen sowohl, als in denjenigen der Physoclysten, in den mit rothen Körpern ausgerüsteten sowohl, als in den solcher Körper entbehrenden wird ein Gas ausgeschieden, welches, wie schon verschiedene ältere Untersuchungen gezeigt haben, je nach der Art des Fisches und je nach der Tiefe seines Standortes neben Stickstoff und Kohlensäure einen verschieden hohen Procentsatz von Sauerstoff enthält. Erst die interessanten Arbeiten von Moreau[1] haben aber gezeigt, dass dieser Sauerstoff unter Umständen auch zum Athmen benutzt wird. Barsche

[1] XXI. p. 62—65 (auch XX. p. 37).

Digitized by Google

z. B., deren die Blase erfüllendes Gasgemenge normal aus 19—25 % Sauerstoff bestand, wiesen, nachdem sie 24 Stunden in einer geringen Menge nicht erneuerten Wassers gelebt hatten, in den Blasen 95 % Stickstoff und 5 % Kohlensäure auf; der Sauerstoff war verschwunden, d. h. von dem erstickenden Thiere bis zum letzten Atom geathmet worden. Die Untersuchungen von MOREAU haben aber auch ergeben, dass aller Wahrscheinlichkeit nach das in den Schwimmblasen ursprünglich ausgeschiedene Gas stets reiner Sauerstoff ist, welchen erst allmählich und zwar in um so höherem Grade, je seltener die Absonderung erneuert wird, die übrigen Gase in Folge seiner Verathmung ersetzen. Es genügt, Fische, die eine Zeit lang in geringer Tiefe gelebt haben, einige Tage 7—8 Meter tief zu halten und sie so zu einer vermehrten Gasabsonderung (behufs Anpassung ihres specifischen Gewichts an den größeren Wasserdruck) zu zwingen, um den Procentsatz des Sauerstoffes in den Blasen von Mugil und Labrus verdoppelt, ja von Trigla sogar verdreifacht zu sehen. Nach künstlicher Entleerung der Blasen gewisser Fische mit der Luftpumpe oder durch Perforation konnte MOREAU in dem neu abgeschiedenen Gase sogar bis 85 % Sauerstoff nachweisen, so dass, in Anbetracht, dass die vorhandenen Gase nie vollständig entfernt werden können, die Abscheidung reinen Sauerstoffes kaum einem Zweifel unterliegen kann.

In ähnlicher Weise wie nun in den Schwimmblasen der Fische und zwar besonders energisch in solchen, die sich einer reichen Versorgung mit Blutgefäßen (rothen Körpern) erfreuen, eine Abscheidung von Sauerstoff, je nach Bedürfnis, vor sich gehen kann, so glauben wir auch, dass von der blutgefäßreichen Magendarmschleimhaut der Hesione unter Umständen Sauerstoff ausgeschieden werde.

Die Schwimmblase der Fische ist in erster Linie ein hydrostatischer Apparat; die Ausscheidung (und Aufsaugung) des in ihr enthaltenen Gases dient daher auch hauptsächlich zur Regulirung dieses Apparates und die erwähnte respiratorische Function kann nur als eine accessorische aufgefasst werden. Bei unseren Würmern, bei denen die Sauerstoffabscheidung nicht im vorwiegenden Dienste einer solchen statischen Function steht, liegt die Sache anders; die respiratorische Function tritt in den Vordergrund. Und da wirft sich vor Allem die Frage auf: welchen Zweck kann es für ein Thier, welches normal derart athmet, dass ein Wasserstrom durch seinen Darmcanal getrieben wird, haben, dass es im Überschusse Sauerstoff in sein Blut aufnimmt und diesen Sauerstoff in das Darmlumen hinein im elastischen Zustande ausscheidet? Ich glaube, dieser Zweck liegt recht nahe. Von

Digitized by Google

allen Functionen des Thierkörpers ist wohl die respiratorische diejenige, welche am wenigsten eine Beeinträchtigung erträgt. Man denke sich nun unsere Thiere in wenig respirablem Medium, oder im Fressact[1], oder bei der Verdauung; muss es denselben in solchen Fällen nicht von Vortheil sein, über ein im Verhältnisse zu ihrer Körpergröße ziemlich respectables Quantum[2] Sauerstoffes zu verfügen, welches sie zeitweise von der Nothwendigkeit, einen Wasserstrom durch den Darm zu pressen, enthebt? Ist es nicht ein Vortheil, wenn diese Thiere den continuirlichen Respirationsact, wenigstens was die Beschaffung des Sauerstoffes betrifft, in einen periodischen verwandeln können?

Demnach betrachten wir das im Magendarme befindliche Gas als zum Behufe der Respiration aufgespeicherten Sauerstoff, und damit ist zugleich auch eine Einsicht in die Function der Anneliden-Schwimmblase gewonnen. Würde ausschließlich der Magendarm als Reservoir

---

[1] Die Hesioniden sind nichts weniger als harmlose Thiere. Bringt man zwei Tyrrhena-Exemplare zusammen, so pflegen sie unter Auswerfen ihres Rüssels wüthend über einander herzufallen. Hesione ist zwar ruhiger und verträglicher, wehrt sich aber ebenfalls Angriffen gegenüber sehr tapfer. Beide Formen pflegen dann auch einen ziemlich lauten Ton hören zu lassen, der dadurch zu Stande kommt, dass der Rüsselrand gegen die Gefäßwand geschnellt wird. Einen noch viel vernehmbareren in seiner Stärke, dem von einem Typton erzeugten, vergleichbaren Ton vermag aber Syllis aurantiaca hervorzubringen; bei ihr sind es die mächtig entwickelten Palpen, welche langsam gehoben und rasch gesenkt werden. Ich glaube, dass diese ersten Beispiele von Tonerzeugung in dem sonst stummen Annelidenreiche als gegen Feinde gerichtete Schreckmittel aufgefasst werden müssen.

Von der Gefräßigkeit dieser Thiere konnte ich mich beim Zerlegen einer ganz jungen Hesione überzeugen, welche nicht weniger als drei, im Verhältnisse zur eigenen Körpergröße ziemlich voluminöse Lumbriconereis-Exemplare verschluckt hatte. Dass ferner diese Gefräßigkeit in der Familie nicht vereinzelt dasteht, mag nachstehende Schilderung von JOHNSTON (XII. p. 183), welche eine Psamathe betrifft, beweisen: »To observe them more at leisure, I put them into a sancer of salt water with some sand, and allowed them to remain over-night. In the morning nothing was to be seen of one excepting a portion of the anterior extremity. Unsuspicious of the truth, the two others were not separated, and in about six hours afterwards one only was left: he had, imitative of him who mars great natures plan, eaten his neighbour up entirely, the neighbour beeing quite equal to himself in size and strength. I hastened to preserve the cannibal; but when immersed in the spirits, he wriggled until he threw away nearly all his cirri and then he separated himself into several mangled portions so as to render the body useless for even a coroners inquest«.

[2] Bezüglich der im Darme und in den Blasen von Hesione enthaltenen Gasquanta vergleiche pag. 281, Anmerkung 1, so wie pag. 287 u. ff., wo von den mit der Luftpumpe angestellten Versuchen die Rede ist.

Digitized by Google

dieses Sauerstoffes zu dienen haben, so wäre nicht nur das aufspeichbare Quantum desselben ein beschränktes, sondern das nothgedrungene Verbleiben des Gases im Darme könnte beim Fress- und Verdauungsact eben so störend wirken wie der durch den Darm fließende Wasserstrom. So aber verfügen unsere Thiere über einen überaus dehnbaren, gegen den Darm hin verschließbaren Sack, in welchen hinein sie die jeweils vom Magendarm abgeschiedenen Sauerstoffmengen zu pressen vermögen und aus welchem sie umgekehrt vermöge der großen Zusammenziehbarkeit seiner Wandungen nach Bedürfnis auch Sauerstoff, oder mit diesem gesättigtes Wasser in den Magendarm wieder zurückbefördern können.

Wir betrachten daher die Schwimmblasen der Anneliden als Anhänge des Darmcanals, deren Hauptfunction darin besteht, den vom Magendarm abgeschiedenen Sauerstoff aufzuspeichern und nach Bedürfnis, sei es rein oder mit Seewasser gemischt, demselben behufs vicariirender Athmung wieder zur Verfügung zu stellen.

Das Vorhandensein der Schwimmblasen ist aber mit noch einer anderen Function verknüpft, nämlich mit einer hydrostatischen; diese letztere war es auch, die uns vornehmlich an die gleichnamigen Organe höherer Thiere erinnerte und sie haben wir daher jetzt etwas näher ins Auge zu fassen.

Es wurde in der Einleitung geschildert, wie nicht selten Exemplare von Hesione sicula und Syllis aurantiaca gefischt werden, welche, von auffallend gedunsenem Ansehen, anstatt am Boden der Gefäße oder sonst wie auf festen Körpern zu kriechen, am Wasserspiegel schweben und gewaltsam untergetaucht, stets wieder passiv an die Oberfläche zurückgetrieben werden; ferner, dass es oft Stunden lang dauere, bis solche Thiere unter häufigem Ausstoßen von Gasblasen durch Mund oder After wieder ihr normales Ansehen gewinnen, um sodann untergetaucht, von Neuem ihre gewohnten Verstecke aufzusuchen. Diese Erscheinung ist unschwer zu verstehen. Hesione sicula lebt zwischen den Blättern und Wurzeln der Posidonien vom Küstensaume ab bis zu einer Tiefe von 30 bis 35 m. Syllis aurantiaca in einer durchschnittlichen Tiefe von 20 bis 40 m. In einer Tiefe von 30 m (und aus dieser Tiefe erhielt ich gewöhnlich die schwebenden Thiere) herrscht bereits ein Wasserdruck von über 3 Atmosphären. Das in den Schwimmblasen und dem Magendarm unserer Thiere eingeschlossene Gas ist daher in dieser Tiefe etwa auf ein Drittel desjenigen Volums comprimirt, welches dasselbe an der Wasseroberfläche haben würde. Wird

Digitized by Google

nun ein in diesen Wasserschichten in das Netz gerathenes Thier in die Höhe gezogen, so muss das in den Blasen befindliche, gespannte Gas in demselben Maße, als der Wasserdruck abnimmt, sich (und in Folge dessen auch die Blasen- und Darmwandungen resp. die Körperdecken des Thieres) auszudehnen bestrebt sein und zwar in einem um so höherem Grade, je mehr Gas in den Blasen aufgespeichert war.

Bis zu einer gewissen Grenze hat ein solcher Wurm die Macht, der Expansion des Gases entgegenzuwirken: er muss nur in dem Maße, als er in die Höhe gezogen wird, Gas ausstoßen; die meisten Thiere werden dies auch thun, da ja die »schwebenden« zu den Ausnahmen gehören. Ist aber in den ersten Momenten des Aufsteigens ein solches Ausstoßen von Gas nicht ausreichend genug gelungen, so wird, in je höhere Wasserschichten das Thier gelangt, dieses Ausstoßen immer schwieriger und schließlich unmöglich werden, indem die Blasen- und Darmwandungen (eventuell auch die Körperdecken) vom inneren Gasdruck so gedehnt worden sein werden, dass die resp. Muskulatur nicht mehr entgegenzuwirken vermag.

Die Gefahr einer derartigen Überspannung wird natürlich um so größer sein, je mehr Gas ursprünglich in den Blasen angesammelt war und je rascher die Würmer an die Oberfläche gezogen werden. Ich betrachte daher unsere schwebenden Thiere als solche, deren Blasen- (und Darm-) Wandungen eine Überspannung erfahren haben.

Es könnte dem gegenüber der Einwand erhoben werden, dass ja die Blasen durch ziemlich weite Öffnungen mit dem Darme communiciren und dieser durch Mund und After reichlich das Gas zu entleeren vermöchte.

Dass dieser Einwand nicht stichhaltig ist, davon habe ich mich — ganz abgesehen von der Schwierigkeit, den Zustand der schwebenden Thiere anders als durch Überspannung zu erklären — durch Experimente mit der Luftpumpe überzeugt. Mit Hilfe dieses Instrumentes lassen sich ja die eben geschilderten, in der Natur sich abspielenden Vorgänge leicht nachahmen.

Bringt man eine Hesione oder Syllis, welche frisch gefangen wurde und desshalb gewöhnlich einen großen Theil ihrer Gase in Folge der vielen Reize verloren hatte, unter die Pumpe, so sieht man im Anfange der Luftverdünnung zunächst so wie aus dem Wasser, auch aus den Geweben des Thieres die gelöst enthaltene Luft in Form kleiner Bläschen aufsteigen[1]. Bald wird das Thier unruhig, stößt aus

[1] Es kann hierbei vorkommen, dass kleinere, zur Controlle des Versuchs beigegebene Anneliden, indem die aus dem Wasser aufsteigenden Luftblasen an

Digitized by Google

dem Mund oder After eine oder mehrere Gasblasen aus und in dem Maße, als man mit der Verdünnung fortfährt, fährt es auch fort, Gas zu entleeren[1]. So kann, wenn nur von Anfang an wenig Gas in den Behältern aufgespeichert war und man nur recht allmählich den negativen Druck wachsen ließ, unser Versuchsthier, selbst wenn wir diesen Druck bis auf nahezu eine Atmosphäre gesteigert hatten, durch rechtzeitiges Ausstoßen von Gas, ruhig auf dem Grunde des Gefäßes liegen bleiben.

Anders Exemplare, welche eine Zeit lang unter günstigen Bedingungen in der Gefangenschaft gelebt und vorsichtig, d. h. ohne dass sie zum Gasausstoßen gereizt worden waren, unter die Glocke gebracht wurden. Auch sie geben, sobald die Luftverdünnung sich geltend macht, Gas ab, und zwar oft sehr reichlich, werden aber gleichwohl häufig schon dann passiv an den Wasserspiegel getrieben, wenn noch eine ziemlich bedeutende Differenz im Stande der beiden Quecksilberkuppen der Barometerprobe vorhanden ist. So hatte einmal eines meiner Versuchsthiere (eine große Hesione) ungefähr vierzig Gasblasen durch Mund und After ausgestoßen und wurde gleichwohl nach wenigen weiteren Zügen an den Wasserspiegel gehoben. Indem ich mit dem Evacuiren fortfuhr, gab zwar auch das Thier noch immer weitere Gasblasen ab, schwoll aber gleichwohl derart auf, dass ein großer Theil seines Körpers aus dem Wasser hervorgetrieben wurde und hätte ich die Luftverdünnung noch weiter gesteigert, so wäre sicherlich eine Berstung der Körperwandungen eingetreten[2]. Ein in ganz ähnlichem Zustande befindliches anderes Versuchsthier überließ ich im luftver-

---

ihrer Haut hängen bleiben, passiv an die Oberfläche getragen werden; dieser Vorgang lässt sich aber so leicht feststellen, dass er kaum zu einer Quelle von Täuschungen Veranlassung zu geben vermag.

[1] Ich habe wohl kaum nöthig dem Einwurfe zu begegnen, dass die in der Regel in den Blasen und dem Darme unter der Luftpumpe ihre Wirkungen geltend machenden Gase aus dem kleinen, jeweils im Darme enthaltenen Wasserquantum herstammen könnten. Ein Hesione-Exemplar kann im Laufe der Evacuation nahezu eben so viel Gas abgeben, als in dem gesammten, etwa 200 ccm betragenden, Wasserquantum, in dem es sich während des Versuches befindet, gelöst enthalten zu sein pflegt; überdies lässt sich ja das Vorhandensein dieses Gases, wie wir schon erwähnt haben, auch bevor die Thiere dem luftverdünnten Raume ausgesetzt werden, schon constatiren.

[2] Unter den schwebenden Thieren kamen mir zuweilen solche mit Verletzungen zu Gesichte; Theile des Darmcanals oder der Geschlechtsorgane pflegten dann bruchsackartig aus den Rissstellen herauszuragen. Ich vermuthe, dass solche Läsionen durch die plötzliche Ausdehnung der gespannten Gase veranlasst worden waren.

Digitized by Google

dünnten Raume sich selbst, um festzustellen, ob es sich auch unter solchen Umständen mit den veränderten Druckverhältnissen ins Gleichgewicht zu setzen suche. Dieses Thier (ebenfalls eine Hesione) fuhr in der That so lange fort aus Mund und After Gas entweichen zu lassen, bis es im Glase wieder zu Boden sank. Das zu Boden Sinken fand aber erst nach $3^1/_2$ Stunden statt, so dass also unser Wurm eben so lange Zeit zum Ausgleiche nothwendig hatte, als ein frisch eingefangenes schwebendes Thier.

Wie sich diese Anneliden in der Ausscheidung der Gasmengen nach dem herrschenden Wasserdrucke richten, zeigte mir auch die Erfahrung, dass Hesione-Exemplare, welche einige Zeit hindurch in flachen Gefäßen gelebt hatten, in tiefere Bassins versetzt, nicht gleich untersanken, sondern zunächst in der Nähe des Wasserspiegels schwebend verblieben, um erst allmählich auf den Grund des Behälters zu gelangen. Es herrscht in dieser Hinsicht eine recht auffallende Übereinstimmung zwischen ihnen und den mit Schwimmblasen ausgerüsteten Fischen; denn auch bei den letzteren pflegt nach MOREAU die Spannung der in den Blasen eingeschlossenen Gase stets genau dem äußeren Wasserdrucke zu entsprechen. Ferner sollen nach demselben Autor auch die Fische, selbst die physostomen, nicht im Stande sein anders als sehr allmählich die den etwaigen Niveauveränderungen im Standorte adäquaten Druckveränderungen in den Blasen (durch Abscheidung oder Aufsaugung der Gase) vorzunehmen.

Wenn nach alledem erwiesen ist, dass unsere Thiere, trotz der Communication der Blasen mit dem Darmcanal, und dieses Canals mit der Außenwelt, es nicht in ihrer Gewalt haben den aufgespeicherten Sauerstoff rasch nach außen zu entleeren, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass mit der Ausbildung der Blasen (so wie der Gasabscheidung überhaupt) ein Organisationselement in ihren Körper eingeführt ist, mit dem sie, insbesondere bei Ortsveränderungen in der Verticallinie, beständig eben so zu rechnen gezwungen sind, wie ein mit Schwimmblase ausgerüsteter Fisch.

Die Frage, ob eine hydrostatische Function statt habe, kann demnach gar nicht gestellt werden, indem mit der Einführung von Gasen in den Thierkörper eine solche Function schon nothwendig verknüpft ist. Nur fasse ich die hydrostatische Function der Anneliden-Schwimmblasen nicht als eine solche auf, welche das Ziel oder den Zweck dieser Organe darstellte, oder an der Hand deren sie sich ausgebildet hätten, sondern als eine nothwendige Begleiterscheinung, als eine nothwendige Nebenfunction.

Digitized by Google

Wie sich aber eine solche, implicite mit der Hauptfunction gegebene, Nebenfunction weiter ausbilden könnte, wie die Umwandlung ursprünglich als Sauerstoffreservoirs fungirender Blasen in mehr einseitige hydrostatische Apparate nach dem DOHRN'schen Princip des Functionswechsels leicht begriffen zu werden vermöchte, will ich hier nicht weiter ausführen [1]. Nur das möchte ich noch betonen, wie wenig sich eigentlich nach der neueren Auffassung die Schwimmblase der Fische in ihrem Functioniren von dem Verhalten der Annelidenblase entfernt.

Nach MOREAU [2], dem wir die erste durch überzeugende Experimente gestützte Auseinandersetzung der physiologischen Bedeutung der Schwimmblasen verdanken, besteht die Rolle dieses Organs in nichts Anderem, als dem Fische (welcher, der Blase beraubt, specifisch schwerer ist als das Wasser) in allen Tiefen, ohne Muskelanstrengung die entsprechende Dichtigkeit zu verleihen, ein Resultat, welches dadurch erreicht wird, dass in den Blasen der von einem tieferen in ein höheres Niveau aufsteigenden Fische entsprechend Gase abgeschieden, und dass in den Blasen der umgekehrt von einem höheren in ein tieferes Niveau sinkenden Fische Gas absorbirt wird. Da aber diese Gasabsonderung so wie Gasaufsaugung nur allmählich statthaben kann, und nach MOREAU's Versuchen die so lange Zeit hindurch als selbstverständlich angenommene Muskelwirkung auf den Blaseninhalt auf ein außerordentlich geringes, ja verschwindendes Maß beschränkt bleibt [3], so ist die bisher hauptsächlich betonte locomotorische Bedeutung der Blase gleich null; ja die Blase ist sogar in diesem Sinne ihrem Träger nicht nur nicht nützlich, sondern vielmehr gefährlich.

Wenn man demnach von der Schwimmblase der Fische sagen kann, dass sie vornehmlich dazu da sei, damit in dem Maße Sauerstoff in ihr abgeschieden werde, als dem Thiere in jeder gegebenen Tiefe

---

[1] Vergl. hierüber pag. 297.

[2] Es ist auffallend, wie wenig die MOREAU'schen Arbeiten berücksichtigt worden sind. Selbst in den neuesten Hand- und Lehrbüchern wird die Function der Schwimmblase noch immer nach der hauptsächlich durch BERGMANN und LEUCKART (III. p. 414) vertieften alten Vorstellungsweise dargelegt, nach welcher sich der Fisch dieses Organs vorwiegend zum Behufe der Locomotion bediente, indem er es in seiner Gewalt hätte, das in der Blase enthaltene Gas willkürlich durch Muskelwirkung zu spannen.

Kein Zweifel, dass Fische mit Blasen, wie sie die so scharfsinnige BERGMANN-LEUCKART'sche Theorie construirt hat, zu existiren vermöchten, aber — wie aus MOREAU's Experimenten schlagend hervorgeht — haben eben die existirenden Fische anders construirte Blasen.

[3] Nur bezüglich weniger, MOREAU nicht zugänglicher Formen kann noch ein Zweifel herrschen.

Digitized by Google

zum in Übereinstimmung Bringen seines specifischen Gewichts mit demjenigen des Wassers nöthig wird, so kann man von der Annelidenblase sagen, dass, weil in ihr (resp. in dem Darme) Sauerstoff abgeschieden wird, die betreffenden Thiere gezwungen sind, das Maß dieser Ausscheidung stets adäquat dem herrschenden Wasserdrucke zu reguliren.

III. Über die morphologische Bedeutung der Anneliden-Schwimmblasen.

Aus dem Studium des histiologischen Aufbaues hat sich ergeben, dass die Schwimmblasen als Ausstülpungen des Vormagens betrachtet werden müssen[1].

Die Frage, von welchem Abschnitte des Darmcanals die Blasen abstammen mögen, ob vom ecto- oder entodermalen, fällt daher zusammen mit der Frage nach der bezüglichen Zugehörigkeit des Vormagens.

Wenig ist über die Grenzen der embryologischen Tractusbezirke in erwachsenen Anneliden festgestellt; gleichwohl dürfte es in unserem Falle nicht zu gewagt sein, den Rüssel-Ösophagus als dem Vorderdarme und den Magendarm (abgesehen vom Hinterdarme, dessen Grenzen im erwachsenen Thiere durchaus verwischt sind) als dem Entoderme entsprechend aufzufassen, so dass wir also zu untersuchen hätten, ob der Vormagen in diesem Sinne zum Rüssel-Ösophagus, oder aber zum Magendarm gehört.

Das Verhalten der Hesione sicula ist leider sehr zweifelhaft, da der Vormagen dieser Art in seinem Epithel mehr mit dem Rüssel-Ösophagus, in seinen übrigen Elementen dagegen mehr mit dem Magendarm übereinzustimmen scheint. Der Vormagen (resp. die Blase) der Tyrrhena dagegen bietet eine derjenigen des Magendarmes durchaus identische Structur dar. Eben so herrscht in dem Verhalten des Syllis-Vormagens in so fern eine Übereinstimmung mit dem Magendarme, als in beiden die Epithelzellen mit Flimmerhaaren ausgerüstet sind, wogegen der Rüssel-Ösophagus derselben durchaus entbehrt.

Aller Wahrscheinlichkeit nach haben wir daher die Blasen als Bildungen des Entoderms aufzufassen.

Alle von uns untersuchten Hesioniden wurden im Besitze von Schwimmblasen befunden, freilich in sehr verschiedenem Grade der Ausbildung. Stark entwickelt zeigten sie sich bei Hesione sicula, viel

[1] Vergl. p. 263 und 276.

Digitized by Google

schwächer bei Tyrrhena Claparedii und in Form ganz geringer Höcker endlich stellten sie sich bei Ophiodromus flexuosus dar. Welcherlei Entwicklungsreihe haben wir da vor uns? Sind die wenig ausgebildeten Blasen des Ophiodromus und der Tyrrhena Rudimente zum allmählichen Untergange, oder Anfänge zu weiterer Ausbildung bestimmt? Es ließen sich mehrere Argumente anführen, welche dafür sprechen, dass in der Hesionidenfamilie das Genus Hesione die ursprünglichere Form repräsentire. Prüfen wir aber diese Frage lieber an der Familie der Syllideen, für welche ein Versuch zur Feststellung des phylogenetischen Zusammenhanges der Gattungen von anderer Seite und unabhängig von unseren Fragen schon vorliegt[1].

Wir haben im ersten Abschnitte gesehen[2], wie sich die Syllideen, in so fern man das Verhalten der Blasen zu Grunde legt, in vier Gruppen bringen lassen. Die erste dieser Gruppen, welche sich durch starke Ausbildung der Schwimmblasen auszeichnet, wird ausschließlich durch Genera des ersten LANGERHANS'schen Tribus, durch »Syllideae« besetzt. Die zweite, sich durch schwach entwickelte Schwimmblasen charakterisirende Gruppe enthält ebenfalls Glieder der »Syllideae«, wird aber vorwiegend von den Gattungen des zweiten LANGERHANS'schen Tribus von den »Exogeneae« aufgebaut. In der dritten und vierten Gruppe endlich, Syllideen die eine, welche der Schwimmblasen entbehren, aber noch im Besitze des Vormagens sind, Syllideen die andere, denen sowohl Schwimmblase als Vormagen abgeht, stehen ebenfalls Vertreter der »Syllideae«, hauptsächlich aber sind es Gattungen des dritten LANGERHANS'schen Tribus, desjenigen der »Autolyteae«.

LANGERHANS kam aus Erwägungen, die ihm hauptsächlich das Studium der Systematik dieser Thiere eingaben, zur Vermuthung, dass der Tribus der »Syllideae« und zwar das Genus »Syllis« den ältesten Vertreter, die Stammform der Familie darstelle, so dass wir, wenn diese Vermuthung richtig ist, in derjenigen Gattung, welche die Schwimmblasen am entwickeltsten zeigt (in Syllis), auch die älteste Gattung vor uns hätten. Und daraus würde sich dann von selbst ergeben, dass die Syllideen mit schwach entwickelten Blasen sich nicht in einer progressiven, sondern in einer regressiven Tendenz befinden, in einer Tendenz, welche bei einzelnen schon zum Verluste der Blasen und in anderen überdies zum Verluste des Vormagens geführt hat.

Bei der, Hesione gegenüber, so geringfügig entwickelte Blasen

[1] XV. p. 513. [2] Vergl. p. 278.

Digitized by Google

aufweisenden Tyrrhena konnten wir eine bemerkenswerthe Veränderung des Darm-Blutgefäßsystems feststellen[1]; dieses Gefäßsystem bietet nicht mehr in dem Grade die durch die Darmrespiration hervorgerufene Modification dar, wogegen sich die Hautdecken überaus dünn und daher sehr zur Athmung geeignet erwiesen. Sollte sich für die Syllideen ein ähnliches Verhältnis herausstellen, so könnte man annehmen, dass die Rückbildung der Schwimmblasen in den moderneren Vertretern der resp. Familien vielleicht dadurch verursacht wurde, dass die vorwiegende Darmathmung allmählich einer vorwiegenden Hautathmung Platz machte. —

Sind nun die von uns als Schwimmblasen gedeuteten Anhänge auf die Familien der Hesioniden und Syllideen beschränkt, oder finden sich auch in anderen Familien der Annelidenclasse homologe Anhangsgebilde des Darmcanals verbreitet?

Aus dem vorliegenden anatomischen Material lassen sich wenig Anhaltspunkte für die Beantwortung dieser Frage finden, was aber in Anbetracht, dass selbst die relativ so voluminösen Blasen der Hesione bisher übersehen worden waren, wenig entscheidend sein kann; nur ein vergleichend anatomisches Studium des Annelidendarmes könnte uns hierüber belehren und einem solchen Studium habe ich mich nicht unterziehen können. Von einer Gattung übrigens sind durch Rathke[2] schon längst eigenthümliche Anhänge des Darmcanals bekannt geworden, welche, so wie die Blasen der Hesione, bisher als Drüsen bezeichnet zu werden pflegten. Ich habe diese Anhänge der Nereiden zwar ebenfalls keiner genauen Untersuchung unterworfen, bin aber schon durch die Bloßlegung derselben bei Nereis cultrifera bezüglich ihrer Drüsennatur sehr zweifelhaft geworden. Der Darm von Nereis zerfällt in dieselben Abschnitte, wie der Hesione- und Syllis-Darm und die sogenannten Drüsen münden auch bei ihr in den Vormagen. Übrigens geht auch schon aus der Beschreibung von Ehlers[3], dem wir eine genaue Untersuchung der Nereis cultrifera verdanken, hervor, wie wenig die fraglichen Anhänge mit Drüsen gemein haben. Derselbe sagt:

»Die Drüsen, welche in diesen Übergangstheil münden, hängen unmittelbar hinter dem Kieferträger am seitlichen Umfange des Rohres frei in die Körperhöhle hinein, so dass ihre Enden zur Seite oder auch über und unter dem Darme liegen. Da sie contractil sind, so wechselt ihre Länge; ich habe am lebenden Thiere gefunden, dass sie bei eingezogenem Rüssel von dessen hinterem Ende bis zum Anfang des Darmes reichten. Ihre Farbe

[1] Vergl. p. 269. [2] XVIII. p. 38. [3] IX. p. 474.

Digitized by Google

war heller oder dunkler braun. Die Drüse ist ein platt zusammengedrückter, hinten blind endender Sack, dessen Wand von den Kanten her durch tiefe Einschnürungen in unregelmäßigen, nie großen Abständen hinter einander gegen das Innere eingestülpt ist. Die taschenförmigen Aussackungen, in welche so das Lumen der Drüse erweitert zu sein scheint, sind dunkler gefärbt und machen den Eindruck kleiner Drüsenschläuche, welche in den Binnenraum der ganzen Drüse, wie in einen gemeinsamen Drüsengang münden. Eine körnige braune Masse liegt auf der Innenfläche der Drüsenwand; wahre Drüsenzellen suchte ich darin vergebens; nach außen ist die Wand von einer starken Muskellage bekleidet, die nach innen aus kreisförmigen, nach außen aus längslaufenden Fasern besteht. Nach dieser ihrer Zusammensetzung kann man die ganze Drüse als eine Ausstülpung vom Übergangstheile her auffassen.«

Was aber besonders für die Blasennatur dieser Anhänge spricht, ist die Thatsache, dass sich Nereis cultrifera unter der Luftpumpe den mit Blasen ausgerüsteten Thieren ganz ähnlich verhält. Exemplare dieser Art, mit denen ich experimentirte, enthielten zum Theil so viel Gas wie große Hesione-Individuen. Wie letztere werden sie trotz nahezu continuirlichen Luftausstoßens durch Mund und After, sobald der negative Druck sich einigermaßen gesteigert hat, passiv an die Wasserfläche getrieben. Endlich lässt sich auch noch die auffallende Versorgung des Darmes mit Blutgefäßen zu Gunsten einer Darmathmung anführen.

Unter den Anneliden, die ich bei meinen Versuchen zum Vergleiche mit Hesione und Syllis unter die Luftpumpe brachte, erregte noch eine andere, der Familie der Phyllodoceen zugehörige Form durch die große Menge des in ihrem Darme angehäuften Gases meine Aufmerksamkeit, nämlich die im Golfe so gemeine Phyllodoce lamelligera. Phyllodociden und Hesioniden sind nahe verwandte Familien und so hoffte ich, nachdem ich das erwähnte Verhalten der Phyllodoce lamelligera kennen gelernt hatte, auch bei ihr die Blasen vorzufinden. Diese Hoffnung wurde nicht erfüllt; denn es erwies sich, dass das Gas lediglich im Darme angehäuft war. Phyllodoce würde daher den Zustand darstellen, in dem der Magendarm allein als Behälter des abgeschiedenen Sauerstoffes fungirt. Ob aber darin ein ursprünglicherer Zustand vorliegt, oder ob vielleicht die Blasen auch hier vorhanden waren und allmählich eingegangen sind, darüber lassen sich beim Mangel aller Kenntnisse des genealogischen Zusammenhanges dieser Gruppen auch nicht einmal Vermuthungen äußern.

Die vier erwähnten Annelidenfamilien, die Hesioniden, Syllideen, Phyllodoceen und Nereiden haben ein im Hinblick auf unsere Probleme wichtiges Gemeinsames: sie entbehren alle der Kiemen. Es

Digitized by Google

stimmt dies wohl überein mit der gesteigerten Darmathmung, die wir ja als das ursächliche Moment der Blasenentwicklung im vorigen Abschnitte hingestellt haben. Gleichwohl lässt sich daraufhin kein morphologischer Gegensatz begründen.

Die Annelidenkieme lässt sich morphologisch noch gar nicht scharf definiren, sie ist kein typischer Anhang. Typische Extremitäten für das Annelidensegment sind, abgesehen von den Fußstummeln, der dorsale und ventrale Cirrus. Zur Kieme ausgebildet werden kann aber entweder der Rückencirrus selbst, oder ein Spross desselben und in einzelnen Fällen kann dieser Spross Selbständigkeit gewinnen und auf den Rücken des Körpers heraufrücken. Unsere vier genannten Familien haben aber den Rückencirrus wohl ausgebildet, nur ist dieser Cirrus bei Hesioniden, Syllideen und Nereiden vorwiegend Tastorgan und bei Phyllodoceen vorwiegend Drüsenbehälter.

Wenn uns nun über die Ausdehnung des Vorkommens der Anneliden-Schwimmblasen auch nur wenig bekannt ist, so glauben wir doch so viel für ausgemacht annehmen zu dürfen, dass die Darmathmung eine der ganzen Annelidengruppe in höherem oder geringerem Grade zukommende Fähigkeit bilde, ja dass sie neben der Hautathmung die ursprünglichste Form der Respirationsthätigkeit darstelle. In diesem Falle können wir uns aber vorstellen, dass so wie die vorwiegende Hautathmung zur Entwicklung der äußeren Anhänge im Kiemen, die vorwiegende Darmathmung zur Entwicklung von Blasen geführt habe; und Ausläufer einer so alten und verbreiteten Function werden wir uns wohl hüten müssen, ohne Weiteres für einseitige Anpassungsphänomene zu halten. —

Wir kommen nun zur Frage, ob sich den beschriebenen Anhängen des Annelidendarmes vergleichbare Bildungen auch außerhalb des Kreises dieser Thiere vorfinden.

Durch den diesen Anhängen beigelegten Namen »Schwimmblase« ist der Leser schon angesichts des Titels dieser Abhandlung inne geworden, dass wir an die Schwimmblase-Lunge der Vertebraten gedacht haben.

Für diejenigen, welche an einen directen genetischen Zusammenhang zwischen Anneliden und Vertebraten glauben, muss es ja vom höchsten Interesse sein, für eine immer größere Anzahl von Organsystemen die zu einer Vergleichung herausfordernden Anknüpfungspunkte zu finden und einen weiteren solchen Anknüpfungspunkt glaubte ich im Beginne meiner Untersuchungen in der That in den Ausstülpungen des Hesione- und Syllis-Darmcanals gefunden zu haben.

Digitized by Google

In dem Maße als ich aber von den physiologischen Momenten der Übereinstimmung beiderseitiger Organe abzusehen und mich mehr mit den morphologischen zu beschäftigen begann, wurde ich mir immer mehr der großen Schwierigkeiten der Begründung eines solchen Vergleiches bewusst. Die Schwimmblase der Fische gehört zu den im morphologischen Sinne am schwersten fassbaren oder definirbaren Organen. Nahezu alle Verhältnisse, welche uns sonst bei fraglichen Homologien das Material liefern, entweder den Vergleich zu stützen, oder aber zu verwerfen, lassen uns bei ihr im Stiche.

Die Schwimmblase ist bald vorhanden, bald nicht vorhanden; in der einen Form liegt sie dorsal, in der anderen seitlich, in der anderen endlich ventral vom Darme; bald ist sie ein geschlossener Sack, bald mündet sie in den Darm ein, und im letzteren Falle kann diese Einmündung verschieden weit nach vorn oder nach hinten gerückt sein. Ihre Variationen in Form und Structur zu beschreiben, würde viele Seiten in Anspruch nehmen und ihre Entwicklungsgeschichte kann uns auch nur lehren, dass sie als Ausstülpung der Darmwand entsteht, dass sie einigen Formen embryonal zukommt, welche sie im erwachsenen Zustande nicht mehr besitzen und endlich, dass sie ursprünglich wohl in allen Fällen in den Darm mündete.

Unter solchen Umständen bliebe aber für einen etwaigen Vergleich nur der eine allgemeine Übereinstimmungspunkt übrig, dass sowohl die Schwimmblasen der Wirbelthiere, als diejenigen der Anneliden Ausstülpungen des Darmcanals darstellen, ein Vergleichspunkt, der, so lange nicht andere, die Parallele mehr einschränkende Factoren hinzukommen, nicht beweiskräftig ist, indem ja diese Ausstülpungen bei Anneliden und Wirbelthieren ganz unabhängig von einander entstanden sein konnten.

Wenn wir aber auch nach alledem in die Unmöglichkeit versetzt sind, beim heutigen Stande unserer Kenntnisse die vermuthete Homologie begründen zu können, so glauben wir doch aus den im vorigen Capitel dargelegten Ansichten über die Function der Anneliden-Schwimmblase wenigstens einige für das Verständnis der Entstehung der Vertebraten-Schwimmblase nicht unwichtige Ideen gewonnen zu haben und diese darzulegen möge uns zum Schlusse noch gestattet sein.

Wenn man die Schwimmblase der Fische mit den Lungen der höheren Vertebraten vergleicht, so nimmt man wohl stillschweigend an, dass sich entweder die eine Bildung aus der anderen, oder aber,

Digitized by Google

dass sich beide aus einem mehr indifferenten Dritten heraus entwickelt haben mögen.

Die Umwandlung einer specifischen Lunge in einen specifischen hydrostatischen Apparat, oder diejenige eines einseitig ausgebildeten hydrostatischen Apparates in einen einseitig respiratorischen, ist schwer vorstellbar, wogegen man sehr wohl einsehen kann, wie beide in divergirender Tendenz sich aus einem anderen, die beiden einseitig ausgebildeten Functionen bis zu einem gewissen Grade in sich vereinigenden Organe heraus entwickelt haben könnten.

Ich weiß nicht, ob man jemals versucht hat, sich eine Vorstellung davon zu machen, wie dieses letztere Organ hätte beschaffen sein müssen, damit es der, nach den postulirten zwei Richtungen hin zu erfolgenden, Transformation hätte als Ausgangspunkt dienen können; jedenfalls ist uns in dem Vorrathe anatomischer Thatsachen kein Fall bekannt, welcher sich für die Vorstellung eines solchen Ausgangspunktes besser eignen könnte als die Schwimmblasen der Anneliden.

Man setze nur den Fall, dass bei den Vorfahren der heutigen Fische die Darmathmung vorherrschte (dass dies keine aus der Luft gegriffene Voraussetzung ist, beweist uns die Gattung Cobitis, die unter Umständen noch heute mit dem Darme zu athmen vermag; beweisen uns ferner die Kiemen, deren Ausbildung ja ebenfalls an einem Abschnitte des Darmcanals vor sich geht) und dass diese Darmathmung zur Ausbildung eines ähnlichen Sauerstoffreservoirs geführt habe wie bei Hesione und Syllis, eines Reservoirs, dessen Gasspannung sich constant nach dem herrschenden Wasserdruck zu richten hatte und von dem wir daher im vorigen Capitel[1] zeigen konnten, dass es mit seiner respiratorischen Function schon implicite eine hydrostatische verbindet, so haben wir das gesuchte neutrale Organ, aus dem sich sowohl eine Schwimmblase, als auch eine Lunge zu entwickeln vermochte.

Damit dieses Organ einseitige Schwimmblase werde, brauchte sich nur allmählich ein Gefäßnetz zu entwickeln, welches die Ausscheidung des an einem anderen Orte im Blute aufgespeicherten Sauerstoffes in seine eigenen Wandungen hinein verlegte; damit es einseitige Lunge werde, brauchte sich (Hand in Hand mit einer allmählichen inneren Oberflächenvermehrung) nur ein solches Gefäßnetz zu bilden, welches den von außen aufgenommenen Sauerstoff zu respiriren vermochte. Mit der ersteren Tendenz wird eine Verkümmerung der

[1] Vergl. p. 289.

Digitized by Google

Blasen-Darm-Communication, mit der letzteren im Gegentheil eine Ausbildung dieser Communication haben einhergehen müssen.

Von einer solchen ursprünglichen Doppelfunction legen übrigens auch heute noch diese nach verschiedenen Richtungen hin entwickelten Organe Zeugnis ab, sobald man sie ihre Rollen zu vertauschen zwingt. Ein Fisch athmet, wie wir gesehen haben [1], jedes Atom seines in der Schwimmblase enthaltenen Sauerstoffes, bevor er erstickt, und ein in das Wasser versetztes Lungenthier weiß sich seiner Lunge sehr wohl als hydrostatischen Apparates zu bedienen.

Anhang.

Über die Zwitterdrüsen der Hesione sicula.

Wenn ich unter den vielen anatomisch interessanten Verhältnissen dieses Thieres gerade die Genitalorgane herausgreife, um sie anhangsweise zur Erwähnung zu bringen, so hat dies seinen Grund einmal darin, dass sich mir in der Figur 1 T. XII eine erwünschte Gelegenheit darbot, dieselben bildlich darzustellen, sodann darin, dass diese Organe geeignet sind zur Beantwortung einer in letzter Zeit vielfach discutirten Frage, nämlich der Frage nach der Abstammung männlicher und weiblicher Zeugungsproducte einen Beitrag zu liefern.

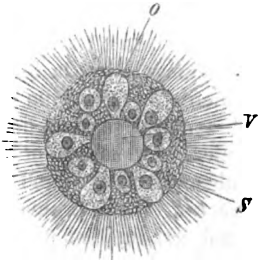
Hesione sicula verhält sich — wie so manche in dieser Hinsicht verkannte Annelide — nicht getrennt geschlechtlich, sondern hermaphroditisch. Vom 6. bis zum 16. Körpersegment (Fig. 1 T. XII *Z.D.*) sehen wir, zu beiden Seiten der ventralen Medianlinie, Gruppen einer verschieden großen Anzahl cylindrischer bis keulenförmiger Schläuche, je um die Fußstummel herum, befestigt; es sind die Genitalorgane. Die Schläuche sind im Leben von violetter Färbung, haben eine Länge von 2—5 und eine Breite von 0,3 bis 0,5 mm. Bringen wir einen solchen Schlauch unter das Mikroskop, so sehen wir, dass seine Achse aus einem lebhaft roth gefärbten Blutgefäßdivertikel besteht, aus einem Divertikel, der seinen Ursprung aus jenen Wundernetzen nimmt, welche sich vom 5. bis 17. Körpersegment zwischen Arterien und Venen

[1] Vergl. p. 283.

Digitized by Google

eingeschoben finden (Fig. 1 p. 266 *W.N.P.*). Die Wandung dieses Divertikels wird zunächst von kleinen, rundlichen (jungen) Eiern und weiterhin von größeren, birnförmigen (reifen) Eiern umgeben. Diese letzteren erreichen eine Größe von 0,25 mm, haben einen stark körnigen, blau bis violett gefärbten Dotter und sind mit ihren Stielen an der Gefäßwand befestigt (vergl. die untenstehende Figur).

Allein dem Dotter dieser reifen Eier verdanken die Schläuche ihr blaues Ansehen; die Keimbläschen und Keimflecke, so wie die jungen Eier sind ungefärbt. Ungefärbt ist auch eine körnige Masse, welche die Lücken der traubenförmig an ihrer Gefäßachse befestigten Eier ausfüllt, eine Masse, welche sich bei genauerer Prüfung lediglich aus Spermatozoen verschiedenen Entwicklungsgrades zusammengesetzt erweist. Wie die weiblichen, so sind auch diese männlichen Zeugungsproducte derart angeordnet, dass die reifen Stadien im Bereiche der Peripherie und die weniger reifen mehr im Bereiche der Achse zusammengedrängt liegen. Die reifen Spermatozoen haben cylindrische Köpfe, welche in eine kegelförmige Spitze auslaufen. Die Schwänze sind nicht selten in der Zweizahl vorhanden. Keinerlei Hülle umgiebt das so aufgebaute Zwitterorgan, so dass sowohl die reifen Eier, als auch die Schwänze der Spermatozoen frei in die Leibeshöhle hineinragen.



Schematischer Querschnitt durch einen Schlauch der Zwitterdrüsen von Hesione sicula. *O*, Eier. *V*, Blutgefäß. *S*, Spermatozoen.

Die Entwicklung von männlichen oder weiblichen Geschlechtsproducten im Bereiche von Blutgefäßdivertikeln der Leibeshöhle ist in der Classe der Anneliden schon vielfach constatirt worden. Was aber unseren vorliegenden Fall bemerkenswerth macht, das ist eben die Thatsache, dass sich beiderlei Producte in einem und demselben Individuum um solche Divertikel herum ausbilden. Vorausgesetzt, dass sich diese Geschlechtsproducte, wie man allgemein annimmt, aus der peritonealen Hülle der Blutgefäße entwickeln, also aus demselben Gewebe, aus dem sie auch sonst (an den Dissepimenten oder anderen Stellen der Leibeshöhle) entstehen, so wird durch unseren Fall erwiesen, dass es ein in jeder Hinsicht gemeinsamer Mutterboden ist, dem die Zeugungsproducte entsprossen sind.

Wie Hesione, so verhält sich auch Tyrrhena.

Von beiden Gattungen hat auch Claparède die Genitalorgane beschrieben, ohne aber deren Hermaphroditismus zu erkennen. Es sei gestattet, die betreffenden Stellen anzuführen.

Digitized by Google

Von der Tyrrhena sagt CLAPARÈDE [1]:

»La formation des éléments sexuels, que j'ai étudiée chez les mâles, est fort remarquable. Toute la paroi ventrale de la cavité periviscérale est tapissée d'un plexus vasculaire, avec de nombreux appendices en coecum. A l'époque de la maturité tous ces vaisseaux s'entourent d'une couche de cellules, les cellules d'évolution des zoospermes. La paroi ventrale est alors couverte d'un lacis de boyaux cylindriques, dans l'axe de chacun des quels est placé un vaisseau. Traités par l'acide acétique, ces boyaux laissent reconnaître au contact immédiat du vaisseau une couche de gros nucleus ovales et tout autour les cellules de développement des zoospermes, à noyau fort petit. Quelques unes de ces dernières apparaissent comme pédicellées. Les relations génériques entre la couche de grands nucléus et les cellules de développement des zoospermes me sont restées inconnues. Dans tous les cas ces organes méritent le nom de testicules.«

Von der Hesione (Telamone) [2]:

»La seule Télamone que j'ai étudiée était une femelle. Les ovaires déjà vus par DELLE CHIAJE se présentaient à la base de chaque pied à partir du 5me segment sous la forme d'une riche grappe violette. L'une de chacun des éléments de la grappe est occupé par un coecum vasculaire. Tout autour de cet axe est un tissu dont la trame est semée de petites cellules larges de 5 à 6 micr. seulement, et d'ovules bien caractérisés. Il est probable que les ovules résultent d'une métamorphose des cellules en question, mais je rien puis tournir la preuve. Pendent la croissance, le vitellus de chaque ovule prend graduellement une belle couleur violette. La vésicule germinative reste incolore. L'acide acétique fait passer la couleur violette à un orangé assez vif. La similitude de structure entre ces grappes ovariques et les testicules de la Tyrrhena Claparèdii n'échappera à personne.«

In den erwähnten großen Kernen, welche bei Tyrrhena der Gefäßwand des Divertikels zunächst liegen, hatte CLAPARÈDE die jungen Eier und in den kleinen Zellen, welche bei Hesione zwischen den Eiern liegen, hatte er die Sperma-Mutterzellen vor sich.

CLAPARÈDE hat demnach den Hermaphroditismus der Tyrrhena aus dem Grunde verkannt, weil die ihm vorliegenden Eier noch zu jung waren, und denjenigen der Hesione verkannte er, weil sich umgekehrt die Samenelemente in einem noch zu wenig entwickelten Zustande befanden. —

[1] VI. p. 230.
[2] VI. p. 235.

Digitized by Google

Litteraturverzeichnis.

I. Agassiz, A., On alternate Generation in Annelids, Cambridge 1862.

II. Audouin et Milne Edwards, Classification des Annélides etc. Annal. Scienc. Nat. T. 29. 1833.

III. Bergmann und Leuckart, Anatomisch-physiologische Übersicht des Thierreichs, Stuttgart 1855.

IV. Claparède, Beobachtungen über Anat. etc. wirbelloser Thiere, Normandie, Leipzig 1863.

V. Claparède, Glanures Zootomiques parmi les Annélides, Genève 1864.

VI. Claparède, Les Annélides Chétopodes du Golfe de Naples, Genève et Bâle 1868.

VII. Delle Chiaje, Memorie sulla Storia e Notomia degli Animali senza vertebre. Vol. 1—4. Napoli 1823/28.

VIII. Delle Chiaje, Descrizione e Notomia degli Animali Invertebrati. Vol. I—V. Napoli 1841.

IX. Ehlers, Die Borstenwürmer, Leipzig 1864.

X. Forel, Introduction à l'Etude de la Faune profonde du lac Léman. Bull. Soc. Vaud. T. 10. Ferner desselben: Matériaux pour servir a l'Etude de la Faune profonde du Lac Léman. Ibid. T. 13.

XI. Grube, Annulata Sempriana (Mém. Acad. St. Pétersb. VII. Série. T. 2 5; St. Pétersbourg 1878.

XII. Johnston, A Catalogue of the British Non-Parasitical Worms etc., London 1865.

XIII. Keferstein, Untersuchungen über niedere Seethiere, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 12. 1863.

XIV. Krohn, Über die Ersch. bei der Fortpflanzung von Syllis prolifera etc. Archiv für Naturgesch. Jahrg. 11. 1852.

XV. Langerhans, Die Wurmfauna von Madeira, Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. 32. 1879.

XVI. Malmgren, Annulata Polychaeta, Öfvers. Vetensk. Akad. Forh. 1867.

XVII. Marenzeller, Zur Kenntnis der adriatischen Anneliden, Sitzungsber. der Wiener Akademie. Bd. 69. Jahrg. 1874.

XVIII. Marion et Bobretzky, Annélides du Golfe de Marseille, Biblioth. Hautes Études. T. 13. Paris 1875.

XIX. Milne Edwards, Le règne animal etc. par G. Cuvier. Les Annélides par M. Edwards (nach Ehlers citirt).

XX. Moreau, Sur l'air de la vessie natatoire des Poissons. Comptes Rendus T. 57. 1863.

XXI. Moreau, Recherches Experimentales sur les Fonctions de la Vessie Natatoire. Annal. Science Nat. 6me Série. T. 4. 1876.

XXII. Müller, O. F., Zoologia danica. Vol. II. 1788 (nach Ehlers citirt).

XXIII. Oersted, Über die Entwicklung der Jungen bei einer Annelide. Arch. für Naturgesch. Jahrg. 11. 1845.

XXIV. Pagenstecher, Unters. über niedere Seethiere aus Cette. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. 12. 1863.

XXV. Pauly, Über die Wasserathmung der Limnaeiden, Preisschrift. München 1877.

XXVI. Quatrefages, Annales des Sc. Nat. III. Sér. T. 14. 1850.

Digitized by Google

XXVII. Quatrefages, Histoire nat. des Annelés. Paris 1865.
XXVIII. Rathke, De Bopyro et Nereide, Rigae et Dorpati 1837.
XXIX. Ratzel, Histologische Untersuchungen an niederen Thieren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 19. 1869.
XXX. Schmarda, Neue wirbellose Thiere. I, II. Leipzig 1861.
XXXI. v. Siebold, Über das Anpassungsvermögen der mit Lungen athmenden Süßwasser-Mollusken. Sitzungsber. d. k. baierischen Akad. der Wissenschaften. 1875.
XXXII. Williams, Report on the British Annelids (Report of the 21th Meeting of the British Assoc. London 1852).

Tafelerklärung.

Bedeutung der für alle Figuren gültigen Buchstaben.

A. Augen.
C. Cuticula.
E. Epithel.
F.C. Fühlercirren.
K. Kerne.
L.M.D. Längsmusculatur des Darmcanals.
M. Mundöffnung.
M.D. Magendarm.
M.D.M. Mesenterien des Magendarms.
M.L.S.O. Mediane Längsmuskelstränge des Ösophagus.
N.D. Nerven des Darmcanals.
P. Parapodien.
P.C.d. Dorsale Cirren der Parapodien.
P.C.v. Ventrale Cirren der Parapodien.
P.F. Protoplasma-Füllungen der transversalen Muskelcylinder.
Pm. Peritoneum.
R.M.D. Ringsmusculatur des Darmcanals.
R.O. Rüssel-Ösophagus.
R.O.M. Mesenterien des Rüssels.
R.O.K. Rüssel-Ösophagus-Klappe.
R.R.O. Retractoren des Rüssel-Ösophagus.
R.S. Rüsselscheide.
R.S.M. Mesenterien der Rüsselscheide.
S.B. Schwimmblasen.
S.B.M. Mesenterien der Schwimmblasen.
S.B.Mn. Mündungen der Schwimmblasen.
S.B.Sph. Sphincter der Schwimmblasen.
S.M. Stammesmusculatur.
T.M.D. Transversale Muskeln des Darmcanals.
V.d.D. Dorsales Blutgefäß des Darmes.
V.l.D. Laterales Blutgefäß des Darmes.
V.v.D. Ventrales Blutgefäß des Darmes.

Digitized by Google

V.i.D. Innere Blutgefäße des Darmes.
V.M. Vormagen.
W.H. Wimperhaare.
Z.D. Zwitterdrüsen.

Tafel XII.

Fig. 1. Hesione sicula vom Bauche geöffnet. Die Schwimmblasen sind luftleer. Die Blutgefäße wurden in der Zeichnung nicht berücksichtigt. Vergrößerung 2 : 1.

Fig. 2. Hesione sicula vom Rücken geöffnet. Die Schwimmblasen des chloroformirten Thieres wurden künstlich mit Luft erfüllt. Die Zwitterdrüsen so wie die Gefäße wurden in der Zeichnung nicht berücksichtigt. Vergrößerung 2 : 1.

Fig. 3. Der hintere Abschnitt des Rüssel-Ösophagus, der Vormagen und der Anfangstheil des Magendarms der Hesione sicula von der dorsalen Medianlinie aus geöffnet. Man sieht die ventral gelegenen Blasenmündungen halb von dem als Klappe fungirenden freien Rande des Rüssel-Ösophagus bedeckt. Vergrößerung 2 : 1.

Fig. 4. Die Schwimmblasen nebst angrenzenden Darmpartien von Syllis aurantiaca vom Rücken gesehen. Die Blasen sind in contrahirtem Zustande (luftleer). Vergrößerung 3 : 1.

Fig. 5. Ähnliches Präparat von der Seite gesehen. Die mehr ausgedehnte Blase der einen Seite geöffnet, so dass die sphincterartige Mündung der Blase in den Vormagen frei zu liegen kommt. Vergrößerung 3 : 1.

Fig. 6. Schwimmblasen der Tyrrhena Claparedii nebst benachbarten Theilen des Darmcanals vom Bauche gesehen. Vergrößerung 2 : 1.

Fig. 7. Schwimmblasen und angrenzende Darmabschnitte von Syllis fiumensis. Copie nach Ehlers (IX. Taf. 9 Fig. 2). Vergrößerung 40 : 1.

Fig. 8. Eben solche Theile von Sphaerosyllis pirifera. Copie nach Claparède (VI. Taf. 14 Fig. 2). Vergrößerung 40 : 1.

Fig. 9. Eben solche Theile von Grubea limbata. Copie nach Claparède (VI. Taf. 13 Fig. 4). Die Angabe des Maßstabes fehlt im Original.

Tafel XIII.

Alle Figuren stammen von Hesione sicula; deren Umrisse wurden sämmtlich mit der Camera gezeichnet.

Fig. 1. Querschnitt durch Ösophagus und Schwimmblase; nur die linke Hälfte des Schnittes ist dargestellt. Zeiss aa. III.

Fig. 1a. Ein Stück aus vorhergehender Figur stärker vergrößert. Imm. J. I.

Fig. 2. Theilstück aus einem Querschnitt des Vormagens. Imm. J. I.

Fig. 3. Rechte Hälfte eines Querschnittes durch den Magendarm. aa. III.

Fig. 3a. Ein Stück der vorhergehenden Figur stärker vergrößert. D. I.

Fig. 4. Querschnitt aus der Übergangsregion des Rüssel-Ösophagus in den Vormagen. Die Mündungen der beiden Blasen sind getroffen. aa. III.

Fig. 5. Sagittaler Längsschnitt durch den Vormagen nebst angrenzenden Partien des Ösophagus und des Magendarmes. Die Einmündungsstelle der rechten Blase in den Magendarm ist getroffen. a. I.

Fig. 6. Bruchstück aus einer flächenhaft ausgebreiteten Blase. Innenansicht. D. I.

Digitized by Google

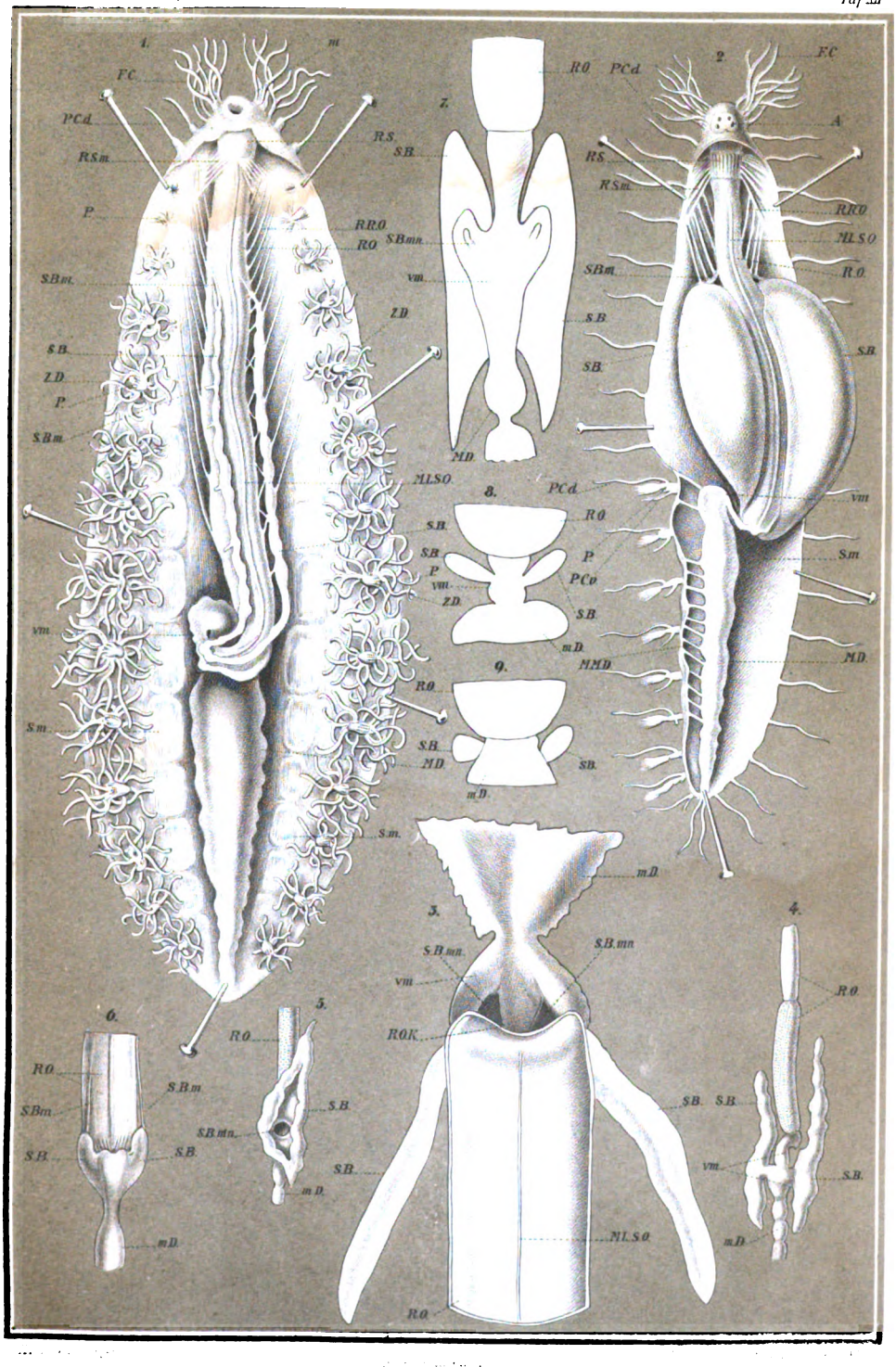
Fig. 7. Eben solches aus dem Bereiche der Sphincterlinie. D. I.
Fig. 8. Theilstück aus einem Querschnitte durch eine contrahirte Blase. Imm. J. I.

Tafel XIV.

Fig. 1—6 beziehen sich auf Syllis aurantiaca, Fig. 7—8 auf Tyrrhena Claparedii. Die Umrisse aller Figuren wurden mit der Camera gezeichnet.

Fig. 1. Querschnitt durch den Rüssel von Syllis aurantiaca. aa. III.
Fig. 1a. Ein Theil dieses Querschnittes stärker vergrößert. D. I.
Fig. 2. Linke Seite eines Querschnittes durch den Ösophagus von Syllis aurantiaca. aa. III.
Fig. 2a. Ein Theil dieses Querschnittes stärker vergrößert. D. I.
Fig. 3. Querschnitt durch den vorderen Abschnitt des Vormagens von Syllis aurantiaca mit den anliegenden Blasenzipfeln. aa. III.
Fig. 3a. Ein Theil dieses Querschnittes, und zwar des durch den Vormagen gehenden, stärker vergrößert. D. I.
Fig. 4. Querschnitt durch denjenigen Theil des Vormagens von Syllis aurantiaca, an welchem die Blasen einmünden. Die Einmündung der rechten Blase ist allein getroffen; die linke hat bereits ein selbständiges Lumen. aa. III.
Fig. 4a. Ein Stück der linken Blase der vorhergehenden Figur stärker vergrößert. D. I.
Fig. 5. Linke Hälfte eines Querschnittes durch den Magendarm von Syllis aurantiaca. aa. III.
Fig. 5a. Ein Stück des Magendarms stärker vergrößert. D. I.
Fig. 6. Bruchstück aus einer flächenhaft ausgebreiteten Blase von Syllis aurantiaca. Innenansicht. D. I.
Fig. 7. Linke Hälfte eines Querschnittes durch die Endregion des Ösophagus von Tyrrhena Claparedii nebst anliegender Blase. aa. III.
Fig. 8. Ein Theil der Blase stärker vergrößert. D. I.

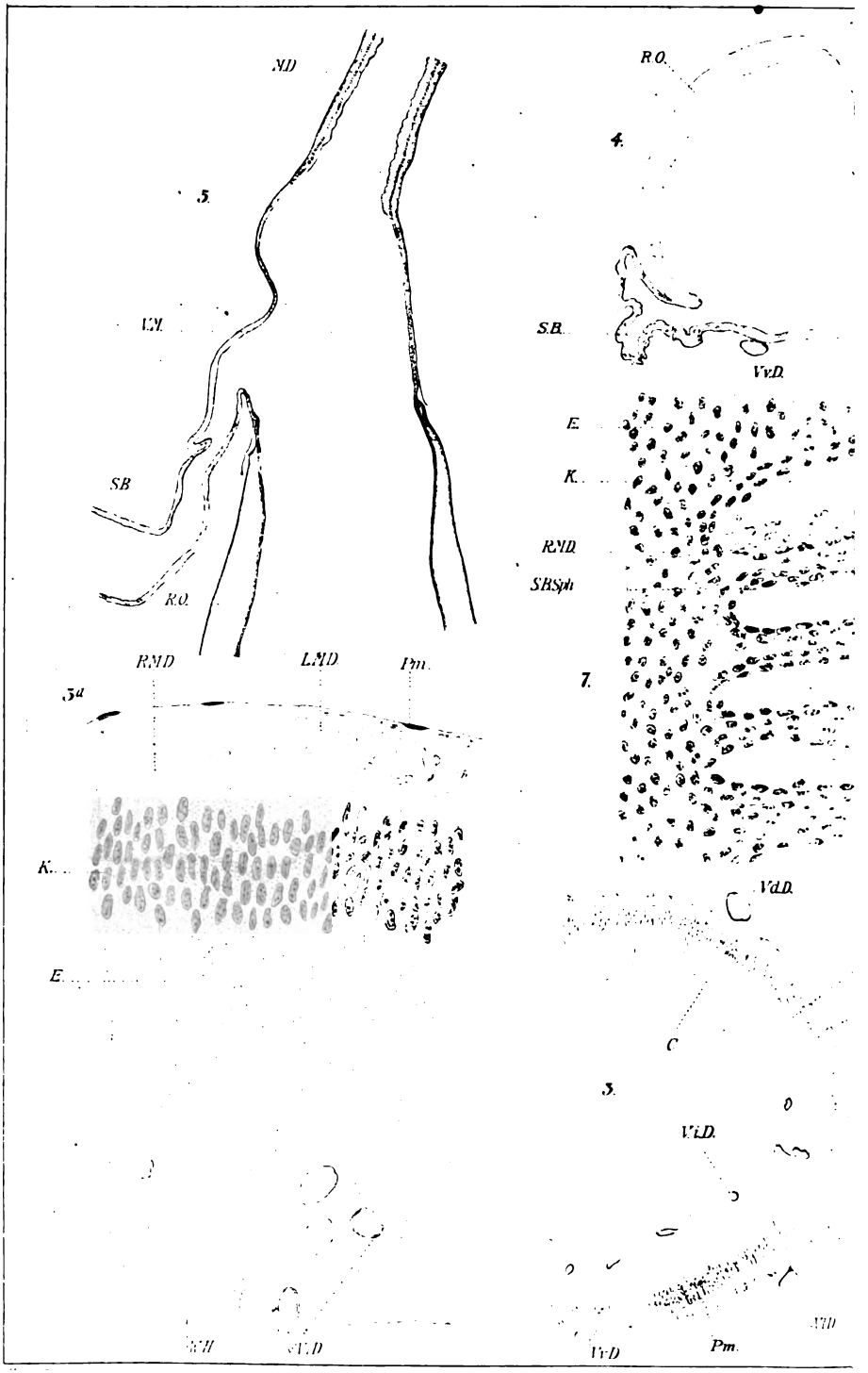
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

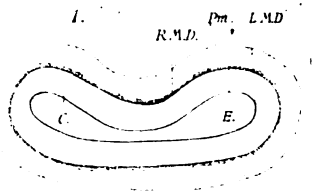
Digitized by Google

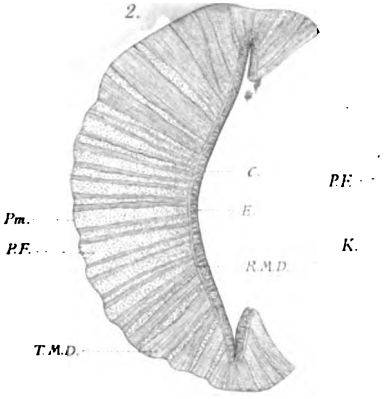


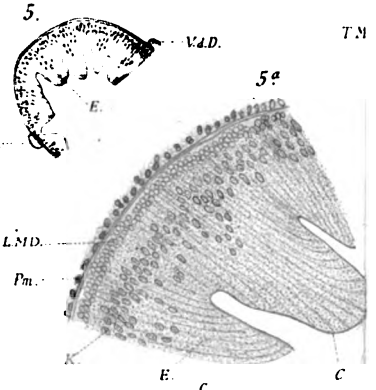
Digitized by Google

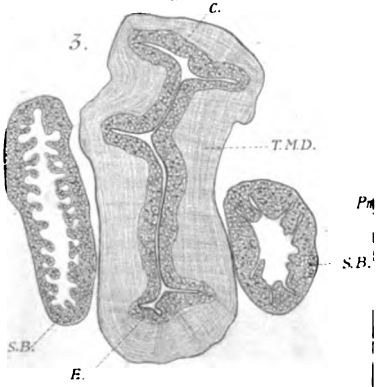
Digitized by Google

Digitized by Google









Digitized by Google

Digitized by Google

Prodromus neapolitanae actiniarum faunae

addito generalis actiniarum bibliographiae catalogo.

Auctore

Doct. Angelo Andres

e Tirano Vallistellinae.

Praefatio.

Cum olim iconum, quae de actiniis neapolitanis extant, paucitatem et defectus mecum in animo considerarem et ingratum simul earum interpretationis laborem experirer, intellexi pubblicae utilitatis futurum opus, si, praestantis Gossei in anglicis actiniis exemplum utcumque secutus, ad monographiam partenopearum perficiendam incumberem; hanc enim ad stabiliendas species, praecavendosque errores certissimam esse viam censui, quaeque ad cultiorem ex aequo penitioremque actiniarum cognitionem duceret. — Tot exinde sobolis specimina colligenti, quae Neapolis mare, haud in his ut fertur pauperculum, suppeditat, ingens brevi specierum copia innotuit, quas deinceps jam iconice et graphice descripsi: et, si quid dummodo navare et efficere possum, anatomice quoque investigare pedetentim satago. — Nata sic sensim est series haec, quae, extantibus et specierum certitudine, nisi omnia me fallunt, et adumbrationum fidelitate, synonymorumque divitiâ locupletior est. Et quam nunc ut Synopsin, tamquam futuri laboris promissionem, normamque in observando mihi et aliis non inutiliter praelucentem et tamquam iconographici, quod molior, operis (in Zoologicae Stationis Fauna et Flora edendi) prodromum, sistere in animum induxi. — Enchiridion mole, formâque porro publici indignum, Horatiani »nonum promatur in annum memor, nondum typis committerem nisi duplex rerum necessitas (et ut, nempe, viris, quibus jure interest, pateat me otiis non delectasse et ut propemodum doctissimi actinologiae cultores me benevolenti animo sodalem excipiant et auxilio, quod exposco, foveant) hoc non suadere modo sed poscere videretur.

Digitized by Google

Actinias quae huc enumerantur, si, lector, diligenter circumspicis, quinquaginta et unam invenies species (absque varietatum copia) inter genera viginti quinque dispositas. Earum nonnullas, viginti et duo scilicet, priscis jam hujus maris ab observatoribus descriptas, perpaucas, viginti et unam ex exteris tantum regionibus hactenus proprias, reliquas denique, octo, nondum visas esse inveni.

Has, octo nempe, non illico fortasse a te, lector, benique excipiuntur, nam facilius est, cogitabis, et recte, novas statuere species quam descriptas recognoscere. Ne tamen, in eo versaris! Nam primum ego vanae gloriolae studio potius innotescere quam veris et ex rerum naturâ depromtis observationibus prodesse nunquam malui. Tum, sicut species omnes ex investigatione propria semper descripsi et, ne nimis promptus in condendis speciebus forem, plurimis speciminibus diagnosim specificam tribui; ita ubi novam statui speciem id ibi evidentiâ tantum insiti characteris commotus feci.

Quae autem descriptae verum sed hactenus Neapoli irrepertae fuerant nullam pro se postulant rationem, quod addita synonymorum copia curam prodit, qua extantes descriptiones et icones consului et contuli.

Perpauca pro loco potius de iis expendam, quae jam olim pro neapolitanis habitae sunt. Naturae curiosi, praevertam, sparsim et excerptim tantum de locali actiniarum fauna scripserunt tradideruntque. Imperatus (1599) vix nomen leviter attingit; Macrys (1778, 1819) duas, Cavolinius quatuor, Grubius (1840) tres provulgant species. Accuratissimus et subtilitate atque acumine observationum supereminens Delle Chiaje fusius tributum contulit; sed ex eo tempore, nisi perbreves Pancerii (1868, 1869) descriptiones et de Kochii (1879) pagellas excipias, nullum ulterius de actiniis neapolitanis verbum in lucem prodiit. — Quomodocumque, traditum huc sequitur thaesaurum:

Actinia crassicornis *D. Ch.*	scilicet		Anemonia sulcata	hujus	enchiridii
A. edulis *Cav.*	-		Anemonia sulcata var. . .	-	-
A. pedunculata *D. Ch.* . .	-		Bunodes Ballii	-	-
A. crystallina *Cav.*	-		?	-	-
A. effoeta *D. Ch.*	-	}	Calliactis effoeta	-	-
A. Rondeletii *D. Ch.* . . .	-	}			
A. carciniopados *D. Ch.* . .	-		Adamsia palliata	-	-
A. aurantiaca *D. Ch.* . . .	-		Cereactis aurantiaca . . .	-	-
A. Cari *D. Ch.*	-		Actinia cari	-	-
A. rubra *D. Ch.*	-		Act. mesembryanthemum	-	-
A. elongata *D. Ch.*	-		Heliactis viduata	-	-
A. bellis *D. Ch.*	-		Heliactis bellis	-	-
A. diaphana *D. Ch.*	-		Ilyanthus diaphanus . . .	-	-

Digitized by Google

Actinia hyalina *D. Ch.* . . .	scilicet	?	. . .	hujus	enchiridii
A. rufa *D. Ch.*	–	?	. . .	–	–
A. bimaculata *Grube*	–	Bunodes gemmacea . . .		–	–
A. Chamaeleon *Grube*	–	Aiptasia Chamaeleon . . .		–	–
A. elongata *Grube*	–	} Cerianthus membranaceus		–	–
Cerianthus cornucopiae *D. Ch.*	–	} Cerianthus membranaceus		–	–
C. Brerae *D. Ch.*	–	C. solitarius		–	–
C. actinioides *D. Ch.*	–	Ilyanthus stellatus		–	–
Cladactis Costae *Panc.*	–	Cladactis Costae		–	–
Halcampa Claparèdii *Panc.* .	–	Edwardsia Claparèdii . .		–	–
Gephyra Dohrnii *v. Koch* . .	–	Gephyra Dohrnii		–	–
Madrepora deundata	–	Mammillifera denudata . .		–	–
Zoanthus lobatus *D. Ch.* . . .	–	Zoanthus lobatus		–	–
Z. arenaceus *D. Ch.*	–	Polythoa arenacea		–	–

Ex hoc patet me tres harum species, Act. crystallinam, Act. hyalinam, Act. rufam, non reperisse. Haec nullius tamen momenti res est, quod earum prima et altera uni eidemque formae, et vero larvali cujusdam speciei stadio, sane pertinent, dum tertia obscurâ eomodo diagnosi statuta est ut nunquam iterum tute recognoscetur; quod omnes igitur, quin moereatur, plane reiicendas esse videntur.

Antequam ad specierum enumerationem veniam prorsus necessarium esse reor nonnulla praemittere quae ad earum distributionem pertinent; scilicet synopticam localitatum seriem addere e quibus crebro specimina obtinui:

Carmine	Paractis rugosa
Molo vecchio	Paractis comata, Bunodes sabelloides, Aiptasia Chamaeleon
Molo nuovo	Heliactis troglodytes
Santa Lucia	Heliactis bellis, Hel. troglodytes, Hel. viduata, Phellia armata, Cerianthus solitarius
Castello dell' uovo	Cerianthus membranaceus var. α
Villa Nazionale	Cerianthus membr. var. α, β, γ
Mergellina	Anemonia sulcata, var. ζ, Ilyanthus diaphanus, Cerianthus, Heliactis viduata
Secca di Chiaja	Gephyra Dohrnii, Phellia, Edwardsia Claparèdii
Palazzo di Donn' Anna	Phellia limicola, Peachia triphylla, Halcampa
S. Pietro e due Frati	Actinia Cari, Bunodes gemmaceus, Aiptasia turgida, Heliactis bellis, Anemonactis magnifica
Punta di Posillipo	Heliactis viduata, Cereactis aurantiaca, Bunodes crassus, Ilyanthus diaphanus, Edwardsia Claparèdii, Ilyactis torquata
Marepiano	Bunodes gemmaceus
Gajola	Aiptasia saxicola, Heliactis bellis

Digitized by Google

Grotta dei Tuoni	Bunodes gemmaceus
Secca della Gajola	Phellia nummus, Aureliania augusta
Secca di Bendapalumbo	Phellia timida, Edwardsia Claparèdii, Ilyanthus stellatus, Gephyra Dohrnii
Lazzaretto di Nisita	Actinia mesembryanthemum
Grotta di S. Giov. a Nisita	Anemonia sulcata
Porto di Nisita	Aiptasia turgida
Castello d' Ischia	Aiptasia chamaeleon
Secca di Forio	Phellia cylinder, Edwardsia Claparèdii
Faraglioni di Capri	Phellia nummus
Ponza	Phellia nummus.

His perspectis et cognitis, systematicum iter ingredi licet. Vale, candide lector, et observationibus quae tibi traditurus sum fruere.

Neapoli, Idibus Septembris MDCCCLXXX.

Catalogus specierum systematicus.

Actinozoa malacodermata.

Zoanthaires, *Blainville* 1830 (abs. Gen. Lucernaria).
Zoocorallia polyactinia, *Ehrenberg* 1834 (abs. Trib. Fungina).
Helianthoida, *Johnston* 1838 (abs. Gen. Lucernaria), *Forbes* 1840 (id.).
Polypa actinia, *Delle Chiaje* 1841 (abs. Gen. Caryophyllea).
Zoanthaires malacodermés, *Milne Edwards* 1857.
Polycyclia enallonemata malacodermata et Polycyclia paranemata, *Bronn* 1859.
Actinaria, *Gosse* 1860 (abs. Trib. Caryophyll. [pars], Madrepor. Antipath.).
Actinaria, *Verrill* 1865 (abs. Subord. Antipathacea).
Actinaria, *Verrill* 1866.
Malacodermen, *Klunzinger* 1877.

Animalia coelenterata multi-septata, corpore solitario, rarius gregario molli vel granulis lapideis instructo, tentaculato.

A. Actininae.

Zoanthaires mons, *Blainville* 1830 (abs. Gen. Lucernaria et Moschata).
Actinina, *Ehrenberg* 1834 (abs. Gen. Lucernaria).
Actinia (genus), *Delle Chiaje* 1841.
Actinidae, *Milne Edwards* 1857 (abs. Gen. Edwardsia et Trib. Zoanthinae).
Astraeacea, *Gosse* 1860 (abs. Gen. Edwardsia et Cerianthus).
Actinacea, *Verrill* 1865 (abs. Gen. Edwardsia et Cerianthus).
Actinaria, *Verrill* 1866 (abs. Fam. Cerianthidae et Zoanthidae, nec non Gen. Edwardsia).
Actinidae, *Klunzinger* 1877.

Digitized by Google

Actinozoa malacodermata, solitaria, mollia; tentaculis multis, simplicibus vel compositis, ordine unico marginali dispositis.

α) Thallassianthianae

(non Neapolitanae).

Actininae tentaculis ramosis, acervulatis, dendriticis.

β) Phyllactinianae

(Neapolis sinu ignotae).

Actininae tentaculis variis; aliis simplicibus, aliis multifidis, palmatis, acervulatisque.

γ) Myniadanae

(Parthenopeo mari desunt).

Actininae tentaculis simplicibus, basi nectocystide instructa.

δ) Actinianae.

Actininae, *Milne Edwards* 1857 (abs. Gen. Edwardsia).

Actiniana, *Bronn* 1859 (abs. Gen. Edwardsia).

Astraeacea, *Gosse* 1860 (abs. Fam. Metridiadae et Myniadidae, nec non Gen. Edwardsia et Cerianthus).

Actinidae, *Verrill* 1862 (abs. Subfam. Phyllactinae).

Actininae tentaculis simplicibus, basi absque nectocystide.

Fam. 1a. Actinidae.

Actiniae generis pars, *Blainville* 1830.

\- - - *Ehrenberg* 1834.

\- - - *Delle Chiaje* 1841.

Actinines vulgaires, *Milne Edwards* 1857 (abs. Gen. Capnea, Corynactis Heteractis, Melactis).

Actiniadae, *Gosse* 1858.

Actiniadae et Antheadae, *Gosse* 1860 (abs. Gen. Aiptasia).

Actininae subfam. et Antheidae, *Verrill* 1862.

Actininae, *Verrill* 1868—71 (abs. Gen. Corynactis et Aiptasia), *Klunzinger* 1877.

Actinianae fixae; columnâ laevi, imperforata; acontiis nullis; tentaculis subuliformibus vel cylindro-acuminatis.

Gen. 1. Actinia.

Urtica (pars), *Belon, Rondelet, Gesner, Aldrovandus, Tabernaemontanus* etc.

Urtica (pars), *Linnaeus* 1735.

Priapus (pars), *Linnaeus* 1758, *Baster* 1762, *Forskael* 1776.

Hydra (pars), *Gaertner* 1762, *Gmelin* 1788.

Actinia (pars), *Linnaeus* 1766, *Ellis* 1767, *Brown* 1776, *Müller* 1776, *Pennant* 1777, *Ellis* et *Solander* 1786, *Linnaeus-Gmelin* 1788, *Cuvier* 1798, *Oken* 1815, *Delle Chiaje* 1825 etc. etc.

Digitized by Google

Actinia Eutacmaea (pars), *Ehrenberg* 1834.
Actinia, *Milne Edwards* 1857, *Bronn* 1859, *Gosse* 1860, *Verrill* 1862, *Klunzinger* 1877.

Actinidae chromophoris discretis, tentaculis retractilibus, parvis.

Sp. 1. Actinia equina.

Syn. 1551, Urtica rubra, *Belon*, Aq., p. 342.
1554, - - *Rondelet*, Aq., lib. 17. p. 381.
1556, - - *Gesner*, Aq., p. 1240.
1590, ? - marina, *Tabernaemontanus*, p. 1122.
1606, - rubra, *Aldrovandus*, p. 568.
1650, - - *Jonston*, tab. 18. fig. 2.
1700, Ortie de mer, *Réaumur*, p. 466, tab. 10. fig. 22, 23.
1735, Urtica (?) marina, *Linnaeus*.
1748, Medusa species prima, *Hill*.
1754, Tethys (mentula) semiovatus, *Linnaeus*, vol. 1. p. 93.
1758, Priapus equinus, *Linnaeus*, p. 656.
1760, Hydra disciflora mesembryanthemum, *Gaertner*, p. 83, tab. 1. fig. 5.
1762, Priapus equinus, Paarde-schaft, *Baster*, vol. 2. p. 139. tab. 13. fig. 2.
1766, Actinia equina semiovalis, *Linnaeus*, p. 1088. num. 1.
1773, Anémone de la première éspèce, *Dicquemare*, vol. 63. p. 634. tab. 16. fig. 1, 2.
1776, Actinia subfusca mollis, *Brown*, p. 787.
— Actinia equina, *Müller*, Prodr. p. 231. num. 2793.
— Priapus ruber, *Forskael*, p. 101. tab. 17. fig. *A*.
1786, Actinia Mesembrianthemum, *Ellis* et *Solander*, p. 4.
1788, - rufa, *Müller*, Zool., vol. 1. p. 23. tab. 23. fig. 1, 2, 3.
— - (?) rufa, *Linnaeus-Gmelin*, p. 3131.
— - Mesembrianthemum, Id., p. 3868.
1789, ? - iris, *Müller*, Zool. vol. 3. p. 3. tab. 82. fig. 5, 6.
— ? - fiscella, *Müller*, Zool. vol. 3. p. 13. tab. 88. fig. 3.
1798, - purpurea, *Cuvier*, p. 653.
1804, - rubra, *Renier*, Prodr. p. 22.
1807, - mesembryanthemum, *Turton*, p. 130.
1812, - hemisphaerica
— - equina
— - anemone
— - rufa
} *Pennant*, Zool. vol. 4. p. 104, 105, 106.
1816, ? - rufa, *Lamarck*, vol. 3. p. 67.
— ? - rufa, *Cuvier*, Dict., vol. 1. p. 249.
1823, - rubra, *Delle Chiaje*, vol. 4. p. 242, 283. tab. 17. fig. 1.
1824, - - Encyclop. méth. p. 13. tab. 73. fig. 3.
1826, - corallina, *Risso*, p. 285.
1829, - Mesembryanthemum, *Rapp*, p. 52. tab. 2. fig. 1.
— ? - rufa, *Rapp*, p. 53.
1830, - rubra, *Blainville*, p. 292.
1831, - rubra, *Gravenhorst*, p. 131.

Digitized by Google

Syn. 1834, ? Actinia Entacmaea mesembryanthemum, *Ehrenberg*, *Roth*, p. 34.
1836, - margaritifera, *Templeton*, vol. 9. p. 304. fig. 50.
— ? - zonata, *Rathke*, p. 140.
1838, - mesembryanthemum, *Couch*, vol. 3. p. 74.
1840, - - *Grube*, p. 10.
— - rufa, *Roget*, p. 198. fig. 86, 87.
1841, - rubra, *Delle Chiaje*, vol. 4. p. 126, vol. 5. p. 138. tab. 153. fig. 1.
1844, - equina, *Contarini*, p. 69. tab. 1 *a*, 2.
— - rubra, - p. 79. tab. 3 *a*, *b*, *c*.
1847, - mesembryanth., *Johnston*, vol. 1. p. 210. tab. 36. fig. 1, 3.
— - margaritifera, id., vol. 1. p. 213. fig. 46.
— - chiococca, id., vol. 1. p. 210. tab. 36. fig. 4—6.
1848, - mesembryanth., *Dalyell*, vol. 2. p. 203. tab. 45, 47. fig. 1—7.
— - cerasum, id., vol. 2. p. 219. tab. 46. fig. 1—5.
1851, - - } *Cocks*, p. 5. tab. 1. fig. 7—11, 15.
— - margaritifera } id. p. 5.
— - chiococca } id. p. 5. tab. 1. fig. 14.
1854, - equina (exondante), *Hollard*, p. 12, 23.
— - mesembryanth., *Gosse*, Aq. tab. 2.
1855, - - *Jordan*, p. 82.
— - - *Gosse*, Linn. Tr., p. 274, *Gosse*, Man. Mar. p. 30. fig. 43.
1856, - - *Gosse*, Tenby, p. 370.
— - - } *Tugwell*, p. 52.
— - fragacea } id. p. 53. tab. 5.
1857, - equina
— - margaritifera
— - fiscella
— - Forskalii } *Milne Edwards*, p. 239, 240, 241.
— - cerasum
— - chiococca
1860, - mesembryanthemum, *Gosse*, Actinol. p. 175. tab. 6. fig. 1—7.
1872, - equina, *Lacaze Duthiers*, Arch. vol. 1. p. 303.
1875, - - *Fischer*, Compt. R. vol. 86. p. 1207.

Descr. — Actinia oncu hemisphaerico.

Hab. — Pluribus e Gulfi brevibus, sinubus, rupibusque; superficiem maris saxis adnata diligit.

Varietates: *α*) rubra = corpore rubro, chromophoris coeruleis.
β) coccinea = corpore coccineo, chromophoris albescentibus. *Delle Chiaje*.
γ) castanea = corpore castaneo, chromophoris luteolis.

Observ.: Hujus speciei nomina compluria a variis auctoribus data reiicienda esse censeo.

Sp. 2. Actinia Cari.

Syn. 1823, Actinia Cari (castagnara), *Delle Chiaje*, vol. 2. p. 243.
1826, - concentrica, *Risso*, vol. 5. p. 286.

Digitized by Google

Syn. 1829, Actinia Cari, *Delle Chiaje*, vol. 17. p. 472.
— - ? depressa, *Rapp*, p. 58. tab. 3. fig. 4.
1830, - Cari, *Blainville*, p. 292.
1831, - adspersa, *Gravenhorst*, p. 127.
1834, - Entacmaea mesembryanthemum, *Ehrenberg*, p. 34.
1836, ? - zonata, *Rathke*, p. 140.
1837, - adspersa, *Deshayes* in *Lamarck* vol. 1. p. 540.
1840, - adspersa, *Grube*, p. 10.
1841, - Cari, *Delle Chiaje*, vol. 4. p. 126, vol. 5. p. 138. tab. 153. fig. 2.
1844, - concentrica, *Contarini*, p. 83. tab. 3 *d*, *e*, *f*.
1849, ? - tabella, *Drayton* in *Dana*, Expl. tab. 2. fig. 9 *a*, *b*.
— - graminea, - - - - - fig. 10 *a*, *b*.
1857, - equina, *Milne Edwards*, p. 240.
1859, ? - tabella, *Drayton* in *Dana*, Syn. p. 6.
— - graminea, - - - - p. 7.
1860, - Cari, *Gosse*. Actinol. p. 182.

Descr.: Actinia oncu depresso.

Hab.: A. brevibus Pausilypi, S. Petri, Oppidique Ovi; — profunda Mtr. 0,50—1,00; — saxis affixa.

Varietates: *α*) concentrica = concentrice zonata.
β) radiata = radiatim zonata; oncu Fissurellae.

Gen. II. Anemonia.

Urtica (pars), *Belon* 1551, *Rondelet*, *Gesner*, *Aldrovandus* etc.
—, *Janus Plancus* 1739.
Actinia (pars), *Baster* 1760, *Müller* 1776, *Pennant* 1777, *Linnaeus-Gmelin* 1788, *Lamarck* 1816, *Delle Chiaje* 1825, *Rapp* 1829, *Grube* 1840, *Hollard* 1854.
Hydra (pars), *Gaertner* 1762, *Gmelin* 1788.
Priapus (pars), *Forskael* 1776.
Anemonia, *Risso* 1826, *Klunzinger* 1877.
Actinocereus (?), *Blainville* 1830.
Entacmaea (pars), *Ehrenberg* 1834.
Anthea, *Johnston* 1838, *Hassal* 1841, *Gosse* 1855, 1860.
Anemonia (pars), *Milne Edwards* 1857, *Fischer* 1875.

Actinidae chromophoris nullis; tentaculis non retractilibus, longis instructae.

Sp. 3. Anemonia sulcata.

Syn. 1551, ? Urtica rubra, *Belon*, Aquat. p. 342.
1554, - cinerea, *Rondelet*, Poiss. lib. 17. cap. 13.
1556, - - } *Gesner*, Aquat. p. 1241.
— - explicata } id. ibid. p. 1037.
1606, - cinerea } *Aldrovandus*, Zooph. p. 568.
— - saxo-innata }

Digitized by Google

Syn. 1739, Urtica . . ? . . . . . *Janus Plancus*, Conch., p. 110. tab. 9. fig. *e*, *f*.
1760, Actinia rugis longitudinalibus, *Baster*, Op. vol. 3. p. 120. tab. 13. fig. 1.
1762, Hydra tentaculis denudatis, *Gaertner*, vol. 52. p. 78. tab. 1. fig. 1.
1776, Actinia rubra, *Müller*, Prodr. 2792.
— Priapus viridis, *Forskael*, p. 102. tab. 27.
1786, Actinia cereus, *Ellis* et *Solander*, Zooph. p. 11.
1788, - viridis } *Linnaeus-Gmelin*, p. 3134.
— Hydra cereus } id. p. 3867.
1798, Actinia crassicornis, *Macrì* (Atti 1825), vol. 2. p. 67. tab. 2. fig. 1, 2.
1812, - sulcata, *Pennant*, Zool. vol. 4. p. 102.
1816, - sulcata, *Lamarck*, Hist. vol. 3. p. 69.
1817, - ? *Cuvier*, Règne vol. 3. p. 261.
1824, - viridis, Encyclop. méthod. tab. 72. fig. 7.
1825, - crassicornis, *Delle Chiaje*, Notom. vol. 2. p. 241.
1826, ? Anemonia vagans } *Risso*, vol. 5. p. 288.
— - edulis } id. ibid. p. 289.
1829, Actinia cereus, *Rapp*, Polyp. p. 56. tab. 2. fig. 3.
1830, - vagans
— Actinocereus sulcata
— Actinia edulis } *Blainville*, Zooph. p. 292, 294.
— - crassicornis
1831, - viridis, *Gravenhorst*, Terg. p. 132.
1834, A. Entacmaea cereus, *Ehrenberg*, Roth. p. 35 (non crassicornis).
— Actinocereus sulcatus } *Blainville*, Actinol. p. 325, 327. tab. 47.
— Actinia viridis } fig. 1—4.
1838, Anthea cereus, *Johnston*, Zooph. p. 221.
1840, Actinia cereus, *Grube*, p. 11 (cum varietate).
1841, - crassicornis, *Delle Chiaje*, Anim. vol. 4. p. 125, vol. 5. p. 137. tab. 152. fig. 4.
— Anthea cereus, *Hassal*, Ann. VII. p. 186.
1844, Anemonia cereus, *Contarini*, p. 169. tab. 16, 17, 18.
1847, Anthea cereus, *Johnston*, Zooph. 2a. p. 240. tab. 44.
1849, Actinia flagellifera, *Drayton* in *Dana*, Expl. tab. 1. fig. 1 *a*, *b*, *c*.
1851, Anthea cereus, *Cocks*, Rep. p. 10. tab. 2. fig. 23, 27.
1852, Entacmaea phaeochira, *Schmarda*, Adr. p. 16. tab. V. fig. 6.
1854, Actinia viridis, *Hollard*, Mag. Guer. p. 25.
1855, Anthea cereus, *Gosse*, Man. Mar. fig. 37.
1856, - - *Tugwell*, Man. tab. 7.
1857, Anemonia sulcata, *Milne Edwards*, Cor. p. 234.
1859, Actinia flagellifera, *Drayton* in *Dana*, Syn. p. 5.
1860, Anthea cereus, *Gosse*, Actinol. p. 162. tab. 5. fig. 2, tab. 6. fig. 9.
1875, Anemonia sulcata, *Fischer*, Compt. R. vol. 86. p. 1207.

Descr. — Anemonia striis longitudinalibus.

Hab. Ubicunque frequens; communissima in spelunca S. Johannis Nisitae; — profunda Mtr. 3,00: saxis adnata.

Var.: *α*) rosea = tentaculis crassis apice rubris.
β) viridis = tentaculis crassis apice glaucis.
γ) albida = tentaculis crassis apice albescentibus.

Digitized by Google

δ) plumosa = tentaculis filiformibus, fuscis homochromis. An Actinia plumosa Macrii huc pertinet?
ε) parva = tentaculis albo-maculatis.
ζ) splendida = tentaculis niveis, apice rubris (Mergellina).

Gen. III. Paractis.

Actinia (pars) — auctorum.
Entacmaea (pars) — *Ehrenberg* 1834.
Paractis (pars) — *Milne Edwards* 1857, *Verrill* 1869, *Klunzinger* 1877, *Studer* 1878.

Actinidae chromophoris carentes, tentaculis retractilibus mediocribus. — Non naturale, negativum quasi, genus hoc est, quod studio mox dividendum erit.

Sp. 4. Paractis rugosa.

Syn. 1852, Entacmaea chromatodera, *Schmarda*, p. 15. tab. 5. fig. 3—5.
Descr. Paractis columnâ cylindrica, transverse striata, tentaculis rigidiusculis.
Hab. In Portu prope Carminem, Mis. 6,00 profunda; frequens.
Observ. Species haec varietas E. chromatoderae est, abs qua bicoloris collaris absentiâ differt. *Schmardianum* attamen nomen, quod hunc characterem tantum attingit, inaptum speciei dignitati censeo.

Sp. 5. Paractis comata.

Descr. Paractis columnâ crassa, laevi, tentaculis crassiunculis, plurimis, desilientibus.
Hab. In Portu ad Molo vecchio, — Mis. 0,50 profunda.
Varietates. α) simplex = peristomate unicolori.
β) crucifera = peristomate cruce-signato.

Sp. 6. Paractis punctata.

Syn. 1788, ? Actinia coccinea, *Müller*, Zool. vol. 2. p. 30. tab. 63. fig. 1—3.
Descr. Paractis columnâ cylindrica, crassa, superius punctata; tentaculis haud rigidis.
Hab. Nescio unde.
Observ. Columnae punctis apud Cereactidas reponenda foret.

Gen. IV. Gephyra.

Gephyra, *v. Koch*, 1877.

Actinidae basi Gorgoniarum ramos amplectente, membranamque peculiarem secernente instructae.

Sp. 7. Gephyra Dohrnii.

Syn. 1877, ? Actinia abissicola, *Moseley*, *Linn.* Tr. ser. 2a. vol. 1. p. 297. tab. 45. fig. 5.
— - gelatinosa, id. ibid. fig. 6.

Digitized by Google

Syn. 1877, Gephyra *Dohrnii*, *v. Koch*, Morph. J. vol. 4. suppl. p. 98. tab. 5. fig. 1—8.

1878, ? Corynactis carnea, *Studer*, Berl. Ak. 1879. p. 542. tab. 4. fig. 13.

Descr. Gephyra parva, multitentaculata, rosea.

Hab. E Chiajae, Bendapalumbi, Gajolae, coeterumque fundis allata; fragilibus Gorgoniarum, Isidumve ramis affixa.

Observ. Praeter hanc, quam *De Kochius* primus Gephyrae sub nomine provulgavit nullae hucusque innotuerunt similes formae; nisi quae a *Moseleyo* et a *Studero* pictae descriptaeque fuerunt. Utrum inter se structurâ affines sint adhuc investigandum est.

Fam. 2a. Bunodidae.

Bunodidae, *Gosse* 1855.
Actinines verruqueuses (pars), *Milne Edwards* 1857.
Bunodidae, *Gosse* 1858, 1860, *Verrill* 1862, *Studer* 1878 [1].
Cereae, *Duchassaing* et *Michelotti* 1866.
Bunodinae, *Verrill* 1868, *Klunzinger* 1877.

Actinianae fixae, columnâ verrucosa, imperforata; acontiis nullis; tentaculis subulatis instructae.

Gen. V. Bunodeopsis.

Bunodidae tuberculis inaequalibus, irregularibus, oblongis.

Sp. 8. Bunodeopsis strumosa.

Descr. Bunodeopsis parva, formâ varia, oncu exiguo.

Hab. A brevibus Gaiolae allata; — foliis Cymodocearum semper adnata; — profunda Mis. 3,00.

Observ. Interdum, cum Cymodoceae evulsae, vastoque in mari nantes sint, specimina quaedam pelagico quasi habitu praedita esse videntur.

Gen. VI. Bunodes.

Actinia (pars) — auctorum.
Cribrina (pars), *Ehrenberg* 1834.
? Aulactinia, *Agassiz* 1849, *Verrill* 1864.
Bunodes, *Gosse* 1855, 1858, 1860, *Verrill* 1862, 1864, *Klunzinger* 1877, *Studer* 1878.
Cereus (pars), *Milne Edwards* 1857 (non *Oken* 1815).

Bunodidae tuberculis aequalibus vel subaequalibus, simplicibus hemisphaericis.

Sp. 9. Bunodes gemmaceus.

Syn. 1762, Hydra disciflora (granulis miliaribus), *Gaertner*, Ph. Tr. vol. 52. p. 82. tab. 1. fig. 4.

1773, ? Anémone de la seconde éspèce, *Dicquemare*, Ph. Tr. vol. 63. p. 364. tab. 16. fig. 10.

---

[1] Studerius Bunodidis Actinopsidem et Paractidem adscribit, quod erroneum valde existimo dummodo fortuita typographica transpositio non sit.

Digitized by Google

1777, Actinia verrucosa, *Pennant*, Zool. vol. 4. p. 49.
1786, - gemmacea, *Ellis* et *Solander*, Zooph. p. 3.
1788, Hydra gemmacea, *Linnaeus-Gmelin*, p. 3868.
1797, ? Actinia coriacea, *Cuvier*, Tabl. p. 653.
1809, ? - - *Spix*, Mus. vol. 13. p. 460. tab. 2. fig. 1.
1812, - verrucosa, *Pennant*, Zool. vol. 4. p. 103.
1816, - - *Lamarck*, Hist. 1a. vol. 3. p. 70.
1817, - - *Cuvier*, Reg. 1a.
1824, - glandulosa, Encyclop. méthod. p. 15. tab. 70. fig. 4.
1829, - verrucosa, *Rapp*, Polyp. p. 50.
1834, Cribrina verrucosa, *Ehrenberg*, Cor. p. 40.
1837, Actinia verrucosa } *Lamarck* 3a. p. 242, 547.
— Cribrina - }
1840, Actinia bimaculata, *Grube*, Act. p. 4. fig. 4.
1841, - pedunculata, *Delle Chiaje*, Anim. vol. 4. p. 125. vol. 5. p. 137. tab. 152. fig. 10, 11.
1844, - verrucosa, *Contarini*, p. 157. tab. 14.
1847, - gemmacea, *Johnston*, Zooph. 2a. vol. 1. p. 223. tab. 38. fig. 6, 9.
1851, - gemmacea *Cocks*, Rep. 7. tab. 1. fig. 24, 25, 28.
1853, - - *Gosse*, Devon. p. 168. tab. 8. fig. 1—4.
1855, Bunodes - *Gosse*, Linn. Tr. vol. 21. p. 274.
1856, - - *Gosse*, Ann. 3a. vol. 1. p. 417.
— - - *Gosse*, Man. Mar. vol. 1. p. 29.
1857, Cereus gemmaceus } *Milne Edwards*, Cor. p. 265.
— - bimaculatus }
1860, Bunodes gemmacea, *Gosse*, Actin. p. 190. tab. 4. fig. 1, 2.
1872, - - *Lacaze Duthiers*, Arch. vol. 1. p. 377.
1875, - verrucosus, *Fischer*, Compt. R. vol. 86. p. 1207.

Descr. Bunodes tuberculis seu verrucis aequalibus, serie multipla regulari longitudinali dispositis, tentaculis conicis crassiunculis.

Hab. Haud rara in aquis S. Petri, Nisitae, Mergellinae, S. Luciae; — profunda Mtr. 2,00—6,00. — Nec non in imis Bendapalumbi fundis; — profunda Mtr. 60,00.

Varietates: I. Tuberculorum columnae series sunt: sex albidae regulariter radiatae, decem et octo griseae primis trine interpositae (Mtr. 2,00—6,00).

α) ocracea = peristomate rufo-luteo, zonâ nigra peripherica, tentaculis griseis nigro-albo-maculatis.

β) pallida = peristomate albo-luteo, zonâ nulla, tentaculis griseis niveo-maculatis.

γ) viridescens = peristomate viridi-luteo, zonâ nulla, tentaculis roseo-maculatis.

II. Tuberculorum columnae series omnes griseae (Mtr. 60,00).

δ) rosea = peristomate roseo, zonâ nulla, tentaculis roseis albo-maculatis.

ε) nigricans = peristomate nigricante.

Observ. Varietatum *α*, *β*, *γ*, oncus Clypeastridis seu Spatangidis simile.

Digitized by Google

Sp. 10. Bunodes Ballii.

Syn. 1762, ? Hydra disciflora, *Gaertner*, Ph. Tr.
1777, ? Actinia verrucosa, *Pennant*, Zool.
1809, ? - coriacea, *Spix*, Mus.
1816, - - *Lamarck*, Hist. 1 a.
1817, - - *Cuvier*, Règ. 1 a.
1823, - glandulosa, *Otto*, Curios. vol. 11. p. 293.
1824, - - Encycl. méth.
1825, ? - pedunculata, *Delle Chiaje*, Notom. vol. 2. p. 41. tab. 16. fig. 10.
1826, - glandulosa, *Risso*, Europe. vol. 5. p. 288.
1829, - - *Rapp*, Polyp. p. 50. tab. 1. fig. 3, 4.
1830, - - *Blainville*, Zooph.
1831, - ? *Gravenhorst*, Terg. p. 135.
1834, Cribrina glandulosa, *Ehrenberg*, Cor. p. 41.
1836, ? Actinia monile, *Templeton*, Mag. vol. 9. p. 303. fig. 49.
1837, - glandulosa, *Deshayes* in *Lamarck*, Hist. vol. 1. p. 426.
1838, - - *Johnston*, Zooph. 1 a. p. 202.
1840, ? - rubripunctata, *Grube*, Act. p. 4.
1844, - verrucosa, *Contarini*, p. 157. tab. 14.
1849, - Ballii, *Cocks*, Rep. 94.
1851, - - *Cocks*, Rep. 9. tab. 2. fig. 9, 17, 18.
— - clavata, *Thompson*, Zoologist, App. 127.
1853, - - *Gosse*, Ann. 2 a. vol. 12. p. 127.
— - - *Gosse*, Aq. p. 35.
1854, - - *Tugwell*, Man. p. 100. tab. 4.
1855, - - *Jordan*, Ann. 2 a. vol. 15. p. 88.
— Bunodes - *Gosse*, Linn. Tr. vol. 21. p. 274.
1857, Cereus - } *Milne Edwards*, Cor. p. 267, 265.
— - glandulosus }
1858, Bunodes clavata, *Gosse*, Ann. 3 a. vol. 1. p. 417.
1860, - Ballii, *Gosse*, Actin. p. 198. tab. 4. fig. 4.
1875, - - *Fischer*, Compt. R. vol. 86. p. 1207.

Descr. Bunodes tuberculis aequalibus, tentaculis conicis, tenuibus.
Hab. E Pausilypo prope Gajolam; — rara.

Sp. 11. Bunodes rigidus.

Syn. 1762, ? Hydra disciflora *Gaertner*, Ph. Tr. vol. 52. p. 82. tab. 1. fig. 4.
1777, ? Actinia verrucosa, *Pennant*, Zool. vol. 4. p. 49.
1824, ? - glandulosa, Encycl. méthod. p. 15. tab. 70. fig. 4.
1825, - pedunculata, *Delle Chiaje*, Notom. vol. 2. p. 41. tab. 16. fig. 10.
1833, ? - fusco-rubra, *Quoy* et *Gaymard*, Astr. Zooph. p. 144. tab. 11. fig. 7, 8, 9.
1840, ? - rubripunctata, *Grube*, Act. p. 4.

Digitized by Google

Descr. Bunodes tuberculis subaequalibus, tentaculis validis, acuminatis, rigidis.

Hab. In aquis S. Luciae, Pausylipique Capo di Posillipo; haud frequens.

Varietates. α) viridis = peristomate viridi, tentaculis internis badiis, externis albidis.

β) fusca = peristomate fusco, tentaculis internis fuscis externis virido-albidis.

γ) rosea = peristomate roseo, tentaculis internis laete rubris, mediis roseis, externis albis.

Sp. 12. Bunodes crassus.

Syn. 1806, ? Actinia digitata, *Müller*, Zool. vol. 4. p. 16. tab. 133.
1840, ? - rhododactylos } *Grube*, Act. p. 2. fig. 1, p. 4.
— ? - rubripunctata }
1857, ? Cereus digitatus, *Milne Edwards*, Cor. p. 272.

Descr. Bunodes tuberculis subaequalibus; tentaculis crassis, longis, digitatis, flexuosis.

Hab. Ex aquis puteolanis prope Bajam semel et unico in specimine allata.

Sp. 13. Bunodes sabelloides.

Syn. 1840, ? Actinia rubripunctata, *Grube*, Act. p. 4.

Descr. Bunodes parva tuberculis subaequalibus, incospicuis, tentaculis conicis.

Hab. In portu Neapolitano frequentissima; saxis, conchis, lignis, algis (Ulva lactuca) adnata; superficialis (Mtr. 0,50).

Obs. Vermibus semper sabellinis (Dasichone lucullana) commixta, iisque simillima.

Gen. VII. Cladactis.

Cladactis, *Panceri* 1868, 1869.

Bunodidae tuberculis variis instructae; superioribus vero pedunculato-clavatis, mediis tantum clavatis, infimis simplicibus. — Utrum huic pertineat familiae dubito.

Sp. 14. Cladactis Costae.

Syn. 1868, Cladactis Costae, *Panceri*, Rend.
1869, - - *Panceri*, Att. vol. 4. No. 11. tab. o. fig. 1.

Descr. Cladactis tentaculis longissimis, anguiformibus interdum crispis.

Hab. In aquis imis Caprearum, et Gajolae, non infrequens.

Var. α) alba = alba columnâ, tentaculis tubercolisque albis.

Digitized by Google

β) fusca = columnâ carnea, tentaculorum basi fusca et tuberculorum capitulo badio.

γ) viridis = columnâ lutea, tuberculis viridis.

Obs. Hisce varietatibus multi interpositi gradus extant. — Omnia et varietatum et graduum specimina noctu tantum expanduntur; splendidissima tunc speciei forma patet.

Fam. 3a. Cereactidae.

Actinines verruqueuses (pars), *Milne Edwards* 1857.

Actinianae fixae, columnâ acetabulifera imperforata, acontiis nullis, tentaculis subulo-digitatis preditae.

Gen. VIII. Cereactis.

Actinia (pars), auctorum.
Cereus (pars), *Oken* 1815, *Milne Edwards* 1857.
Cribrina (pars), *Ehrenberg* 1834.

Cereactidae tentaculis longissimis flexuosis, columnâ valde extensibili instructae. — Novum hoc genus propter suam *Milne Edwardsiano* (magis quam *Okenii*) genere Cereo affinitatem, Cereactidis, affini scilicet, nomine provulgo.

Sp. 15. Cereactis aurantiaca

(non A. aurantiaca, *Jordan* 1855).

Syn. 1823, Actinia aurantiaca, *Delle Chiaje*, Notom. vol. 2. p. 438, vol. 3. p. 71, tab. 29. fig. 25, tab. 103. fig. 6.
1835, - aurantiaca, *Dujardin* in *Lam.* Hist. vol. 3. p. 419.
1840, - - *Grube*, Act. p. 5. fig. 5.
1841, - - *Delle Chiaje*, Anim. vol. 4. p. 126. vol. 5. p. 138. tab. 154. fig. 10.
1844, - - *Contarini*, p. 149. tab. 13 *a*, *b*.
1857, Cereus aurantiacus, *Milne Edwards*, Cor. p. 270.

Descr. Cereactis adhuc generis characteribus tantum distincta.

Hab. In littoris arenosis Pausilypi et in sinu Mergellinae frequens; Mtr. 5,00 profunda.

Var. α) lutea = a colore columnae.
β) rubra = id.

Obs. Specimina larvis praegnantia mense majo haud rare obtinui.

Fam. 4a. Adamsidae.

Actinines perforées, *Milne Edwards* 1857.

Sagartiadae, *Gosse* 1858, 1860 (abs. Gen. Phellia, plus Gen. Aiptasia), *Verrill* 1862, *Studer* 1878.

Sagartinae, *Verrill* 1868, 1869, *Klunzinger* 1877.

Actinianae fixae, columnâ laevi vel acetabulifera, perforata; acontiis abundantissimis; tentaculis subulatis instructae.

Digitized by Google

Gen. IX. Calliactis.

Urtica (pars), *Rondelet, Gesner, Aldrovandus.*
Priapus (pars), *Baster* 1761.
Actinia (pars), *Linnaeus* 1767, 1788, *Lamarck* 1816, 1837, *Cuvier* 1817, 1829, *Delle Chiaje* 1825, 1841, 1843, *Risso* 1826, *Rapp* 1829, *Couch* 1838, 1841, *Johnston* 1847, *Cocks* 1851, *Gosse* 1854, *Jordan* 1855.
Cereus (pars), *Oken* 1815, 1817.
Cribrina (pars), *Ehrenberg* 1834, *Grube* 1840.
Sagartia (pars), *Gosse* 1855, 1856, 1858, 1860, *Verrill* 1868, *Fischer* 1875.
Adamsia (pars), *Milne Edwards* 1857.
Sagartia, *Thompson* 1858.
Calliactis, *Verrill* 1869, *Klunzinger* 1877, *Studer* 1878.

Adamsidae serie eminentiis cinclidiferis basali praeditae.

Sp. 16. Calliactis effoeta.

Syn. 1554, Urtica species quarta, *Rondelet*, lib. 17. cap. 15. fig. 18.
1558, - quarta, *Gessner*, lib. 4. p. 1039. fig. 3.
1606, - - *Aldrovandus*, p. 569.
1761, Tertia priapi species, *Baster*, vol. 1. p. 122. tab. 14. fig. 2.
1767, Actinia effoeta, *Linnaeus*, vol. 2. p. 1088.
1788, id. *Linnaeus-Gmelin*, vol. 1. part. 6. p. 3133.
1816, id. *Lamarck*, vol. 3. p. 68.
1817, id. (Act. brune), *Cuvier*, vol. 4. p. 52.
1824, id. Encyclop. method., p. 2. tab. 74. fig. 1.
1825, Actinia Rondeletii, *Delle Chiaje*, vol. 3. p. 72. tab. 35. fig. 18.
1826, Actinia effoeta, *Risso*, vol. 5. p. 285.
1829, id. *Rapp*, p. 54. tab. 2. fig. 2.
— id. *Cuvier*, vol. 3. p. 292.
1834, Cribrina effoeta, *Ehrenberg*, p. 40.
1837, Actinia effoeta, *Lamarck*, Hist. vol. 1. p. 541.
1838, - parasitica, *Couch*, p. 34.
1840, Cribrina effoeta, *Grube*, p. 12.
— Actinia effoeta, *Milne Edwards*, tab. 62. fig. 1.
1841, - Rondeletii } *Delle Chiaje*, vol. 4. p. 125. vol. 5. p. 137. tab. 152. fig. 3.
— - effoeta }
— - hyalina }
— - parasitica, *Couch*, vol. 3. p. 80. tab. 15. fig. 1, 2.
1843, - Rondeletii, *Delle Chiaje*.
1847, - parasitica, *Johnston*, p. 228. tab. 12.
1851, id. *Cocks*, p. 8. tab. 2. fig. 11.
1854, id. *Gosse*, Aq. p. 144. tab. 4.
1855, Sagartia parasitica, *Gosse*, Tr. Linn. p. 274.
— Actinia parasitica, *Jordan*, Ann. 2a. XV. p. 86.
1856, Sagartia parasitica, *Gosse*, Ann. 2a. XVI. p. 294.
1857, Adamsia effoeta, *Milne Edwards*, vol. 1. p. 278.
1858, Sagartia parasitica, *Gosse*, Ann. 3a. I. p. 416.
1860, Sagartia parasitica, *Gosse*, Actinol. p. 112. tab. 2. fig. 6.
1869, ? Calliactis ? *Verrill*, Connect. Acad. vol. 1. p. 481.

Digitized by Google

Syn. 1875, Sagartia effoeta, *Fischer*, Compt. rend. vol. 86. p. 1207.
1877, ? - polypus, *Klunzinger*, Korall. vol. 1. p. 76. tab. 5. fig. 1.
1878, ? - marmorata, *Studer*, Monatsb. Berl. 1878. p. 543. tab. 4. fig. 15.

Descr. Calliactis cancrisociata, tentaculis frequentibus.

Hab. Frequens.

Var. *α*) nivea = peristomate cirrisque albis, columnâ striis longitudinalibus albis et fuscis.
β) aurantiaca = peristomate cirrisque aurantiacis.
γ) viridescens = peristomate albo, columnâ virido-fusca.
δ) purpurea = peristomate rubescente, columnâ purpureo-fusca.
ε) sulphurea = peristomate luteolo, columnâ sulphureo colore depicta.

Gen. X. Heliactis.

Hydra (pars), *Gaertner* 1762.
Actinia (pars), *Pennant* 1777, *Ellis* et *Solander* 1786, *Lamarck* 1816, *Delle Chiaje* 1825, 1841, 1843, *Gravenhorst* 1831, *Grube* 1840, *Johnston* 1847, *Gosse* 1853.
Actinocereus (pars), *Blainville* 1830.
Isacmaea (pars), *Ehrenberg* 1834.
Cereus (pars), *Agassiz* 1849, *Milne Edwards* 1857, *Verrill* 1862, *Fischer* 1875, ? *Studer* 1878.
Sagartia (pars), *Gosse* 1855, 1858, 1860, *Lacaze Duthiers* 1872, *Heider* 1878.
Scolanthus, *Holdsworth* 1855 (non *Gosse* 1848).
Heliactis, *Thompson* 1858.
Adamsia (pars), *Milne Edwards* 1857.
Paractis (pars), *Milne Edwards* 1857.

Adamsidae acetabulis superiori corporis parte plurimis instructae. — Cerei *Okenii* nomen huic generi prioritatis jussu vindicandum foret; quo tamen nimis a scriptoribus adusum et compluribus diversissimisque actiniarum generibus inscriptum fuit plane reiicere et aptiore *Thompsonii* synonimo substituere censeo. Quaeque de Cereo et de *Ehrenbergii* quidem Cribrina dico, nec non de *Gossei* Sagartia.

Sp. 17. Heliactis bellis.

Syn. 1762, Hydra calyciflora, *Gaertner*, Ph. Tr. vol. 52. p. 79. tab. 1. fig. 2.
1777, Actinia pedunculata, *Pennant*, Zooph. vol. 4. p. 49.
1786, - bellis, *Ellis* et *Solander*, Zooph. p. 2.
1788, Hydra bellis, *Linnaeus-Gmelin*, p. 3868.
1812, Actinia pedunculata, *Pennant*, Zool. p. 102.
1816, - - *Lamarck*, vol. 3. p. 70.
1824, - - Encyclop. meth., tab. 71. fig. 4.
1825, - bellis, *Delle Chiaje*, tab. 107. fig. 1.
1829, - - ! *Rapp*, p. 50, tab. 1. fig. 1, 2.

Digitized by Google

Syn. 1829, Actinia bellis, *Cuvier*, vol. 3. p. 293.
1830, Actinocereus pedunculatus, *Blainville*, p. 294.
1831, Actinia bellis, *Gravenhorst*, p. 130.
1834, Cribrina bellis, *Ehrenberg*, p. 41.
1835, Actinocereus pedunculatus, *Blainville*, Actin. p. 327.
1837, Actinia pedunculata, *Deshayes* in Lam. Hist. 3a. vol. 1. p. 544.
1840, - bellis, *Grube*, p. 12.
1841, id. *Delle Chiaje*, vol. 4. p. 126. vol. 5. p. 138. tab. 156. fig. 1.
— id. *Hassal*, Ann. VII. p. 285.
1843, id. *Delle Chiaje*.
1847, id. *Johnston*, Zooph. vol. 1. p. 228. tab. 12. fig. 1, 3, 6.
1849, Cereus sol, *Agassiz*, M. S.
1851, Actinia Templetonii, *Cocks*, p. 8. tab. 2. fig. 10, 14.
1853, - bellis, *Gosse*, Devon. p. 25. tab. 1. fig. 1, 2.
1854, - pedunculata, *Hollard*, No. 4. p. 20.
1855, Sagartia bellis, *Gosse*, Linn. Tr. p. 274.
— id. *Gosse*, Man. Mar. p. 28. fig. 41.
1860, id. *Gosse*, Actinol. p. 27. tab. 1. fig. 2.
1862, Cereus sol, *Verrill*, Mem. Bost. vol. 1. p. 25.
1864, - - *Verrill*, Cambr. Mus., vol. 1. num. 3. p. 58.
1872, Sagartia bellis, *Lacaze Duthiers*, Arch. vol. 1. p. 370.
1874, Cereus pedunculatus, *Fischer*, Compt. R. vol. 86. p. 1207.

Descr. Heliactis tentaculis parvis frequentissimis; margine disci lobate reclinato.

Hab. Frequens in Portu, et in aquis S. Luciae, Mergellinae, Gajolae; in arena, profunditati Mtr. 0,50.

Var. α) fusca = columnâ zonis longitudinalibus alterne luteis et albis; peristomate fusco peripherice punctis pallidioribus maculato, interne striis roseis radiatim ornato; disco (in toto) octo segmentis alternatim pallide et laete coloratis constituto.

β) pallida = columnâ quasi alba zonis incospicuis luteolis instar punctorum seriebus; peristomate peripherice luteo et albo, interne fusco et coeruleo; disco (in toto) duodecim segmentis alterne luteofuscis et albo-coeruleis constituto.

Sp. 18. Heliactis troglodytes.

Syn. 1825, Actinia bellis, *Delle Chiaje*, tab. 107. fig. 1.
1826, - rufa, *Risso*, vol. 5. p. 285. No. 48.
1840, - - *Grube*, p. 12.
1841, - - *Delle Chiaje*, vol. 4. p. 126. vol. 5. p. 138. tab. 156. fig. 1.
1847, - troglodytes, *Johnston*, Zooph. p. 216. fig. 47.
1848, - elegans *Dalyell*, p. 226. tab. 47. fig. 9.
1851, - troglodytes, *Cocks*, p. 6. tab. 1. fig. 16.
1855, Sagartia troglodytes, *Gosse*, Linn. Tr. p. 274.
— - - *Gosse*, Man. Mar. p. 28.
— Scolanthus sphoeroides, *Holdsworth*, Z. Soc. tab. 5. fig. 1, 2, 3.

Digitized by Google

Syn. 1855, Sagartia aurora, *Gosse*, Ann. 2a. XVI. p. 280.
1856, - - *Gosse*, Tenby p. 356.
— - troglodytes, *Gosse*, Tenby p. 365.
1857, Adamsia elegans } *Milne Edwards*, p. 280. p. 266.
— Cereus aurora }
1858, Sagartia troglodytes, *Gosse*, Ann. 3a. I. p. 416.
1860, - - *Gosse*, Actinol. p. 88. tab. 1. fig. 3. tab. 2. fig. 5. tav. 3. fig. 1, 2. tab. 5. fig. 5.
1872, - - *Lacaze Duthiers*, Arch. vol. 1. p. 370.
1877, - - *Heider*, Sitzungsber., Wien., LXXV. p. 370. tab. 1. fig. 1.

Descr. Heliactis tentaculis validioribus, frequentibus, margine disci erectiori.

Hab. Saepe specimina a Gajola et a S. Lucia obtinui, e profunditate Mtr. 2,00; haud rara, saxis affixa.

Var. α) sulphurea = columnâ longitudinaliter fasciata, sulphureo-lutea, peristomate punctis fuscis maculato.
β) ocracea = columnâ zonis pallide fuscis et luteis, peristomate ochraceo, interne striis albis radiato.
γ) aurantiaca = columnâ luteo-aurantiaca, peristomate rubescente homochromico.
δ) albicans = columnâ luteola zonis pallidioribus, peristomate albo, punctis roseis.

Sp. 19. Heliactis viduata.

Syn. 1606, Urtica cinerea Rondeletii, *Aldrovandus*, p. 565.
1788, Actinia viduata, *Müller*, Prod. p. 231. No. 2799.
— - - } *Müller*, Zool. dan. vol. 2. p. 31. tab. 63. fig. 6, 7, 8.
— - undata, } *Müller*, Zool. dan. vol. 2. p. 30. tab. 68. fig. 4, 5.
— - viduata } *Linnaeus-Gmelin*, p. 3133.
— - undata }
1825, - Zebra, *Grube*, p. 7.
1830, - clavata, *Ilmoni*, p. 694. tab. 7. fig. *A*, *B*.
1831, - mutabilis, *Gravenhorst*, p. 142.
1834, A. Entacmaea crispa } *Ehrenberg*, p. 36, 34.
— A. Isacmaea viduata }
1837, Actinia viduata } *Lamarck*, Hist. 3a. vol. 1. p. 541.
1841, - undata }
— - viduata, *Thompson*, Ann. VII. p. 481.
— - elongata, *Delle Chiaje*, vol. 5. p. 138. tab. 98. fig. 19.
1847, - anguicoma, *Johnston*, p. 218. fig. 48.
1848, - explorator, *Dalyell*, p. 227. tab. 46. fig. 11.
1853, - anguicoma, *Gosse*, Devon. p. 96. tab. 1. fig. 9, 10.
1855, Sagartia viduata, *Gosse*, Linn. Tr. p. 274.
— - - *Gosse*, Man. Mar. p. 28.
1856, - - *Gosse*, Tenby p. 363.

Digitized by Google

Syn. 1857, Paractis viduata } *Milne Edwards*, p. 250.
— - undata }
1858, Sagartia viduata, *Gosse*, Ann. 3 a. I. p. 416.
1860, - - *Gosse*, Actinol. p. 105. tab. 3. fig. 3. tab. 6. fig. 11.
1875, - - (pars), *Fischer*, Compt. R. vol. 36. p. 1207.

Descr. Heliactis tentaculis longissimis, tubulatis, frequentibus.

Hab. In brevibus prope Gajolam, Pausilypum, S. Luciam; saxis adnata vel in arena, profunditati Mtr. 4,00.

Varietates inconspicuae, coloribus plus minusve laetis.

Gen. XI. Adamsia.

Medusa (pars), *Bohadsch* 1761, *Fabricius* 1779, *Strøm* 1783.

Actinia (pars), *Adams* 1800, *Otto* 1823, *Delle Chiaje* 1825, 1841, 1843, *Risso* 1826, *Rapp* 1829, *Blainville* 1830, *Gravenhorst* 1831, *Dalyell* 1848.

Cribrina (pars), *Ehrenberg* 1834, *Grube* 1840.

Adamsia, *Forbes* 1840, *Johnston* 1847, *Gosse* 1854, 1858, 1860, *Fischer* 1875.

Adamsidae verrucis acetabulisque carentes, cinclidibus pluribus, tentaculis frequentissimis, retractilibus, acontiis facile-missilibus instructae.

Sp. 20. Adamsia palliata.

Syn. 1761, Medusa palliata, *Bohadsch* p. 135. tab. 11. fig. 1.
1779, - - *Fabricius*, p. 327.
1788, - - *Strøm*, Søsselde.
1800, Actinia effoeta, *Adams*, Ph. Tr. p. 8.
1807, - - *Turton*, p. 50, 131.
1812, - maculata, *Pennant*, Zool. vol. 4. p. 104.
1823, - carciniopados, *Otto*, vol. 11. p. 2. tab. 40.
1825, - - *Delle Chiaje*, vol. 2. p. 241. tab. 85. fig. 23.
1826, - picta, *Risso*, vol. 5. p. 286.
1829, - carciniopados, *Rapp*, p. 58.
1830, - maculata, *Coldstream*, p. 236. tab. 4. fig. 6, 7.
— - picta, *Blainville*, p. 326.
1831, - effoeta, *Gravenhorst*, p. 133.
1834, Cribrina palliata, *Ehrenberg*, p. 41.
1836, Actinie parasite, *Dugés*, p. 93. tab. 6. fig. 1.
— Cribrina palliata, *Deshayes* in *Lamarck* vol. 1. p. 547.
1840, - carciniopados, *Grube*, p. 13.
— Adamsia maculata, *Forbes*, p. 183.
1841, Actinia carciniopados, *Delle Chiaje*, vol. 4. p. 126. vol. 5. p. 137. tab. 152. fig. 14.
1847, Adamsia palliata, *Johnston*, vol. 1. p. 207. tab. 13. fig. 1, 2.
1848, Actinia maculata, *Dalyell*, vol. 2. p. 233. tab. 48. fig. 3, 4.
1854, Adamsia palliata, *Gosse*, Aq. p. 139.
1855, - - *Gosse*, Man. Mar., vol. 1. p. 27. fig. 38.
1858, - - *Gosse*, Ann. 3a. I. p. 416.

Digitized by Google

Syn. 1860, Adamsia palliata, *Gosse*, Actinol. p. 124. tab. 3. fig. 7. 8.
1875, - - *Fischer*, Compt. R. vol. 86. p. 1207.
Descr. Adamsia cancrisociata, basi biloba-annulari-amplectente.
Hab. Frequens.

Gen. XII. Aiptasia.

Actinia (pars), *Grube* 1840.
Anthea (pars), *Cocks* 1851.
Aiptasia, *Gosse* 1858, 1860, *Fischer* 1876.
? Thelactis, *Klunzinger* 1877.

Adamsidae verrucis acetabulisque carentes, tentaculis haud frequentissimis, non retractilibus, acontiis difficile-missilibus instructae.

Sp. 21. Aiptasia turgida.

Descr. Aiptasia columnâ cyathiformi, tentaculis tumidis, perforatis.
Hab. Juxta Nisitam frequens et S. Petrum, Mtr. 1,50 profunda, saxis, posidoniisque adhaerens.
Var. *α*) reticulata = tentaculis rete macularum alba depictis.
β) simplex = tentaculis absque retem.

Sp. 22. Aiptasia chamaeleon.

Syn. 1840, Actinia chamaeleon, *Grube*, Act. p. 8.
1877, Thelactis simplex, *Klunzinger*, Korall. p. 79. tab. 6. fig. 5.
Descr. Aiptasia columnâ cylindricâ, erectâ, serie verrucarum instructâ.
Hab. In Portu alioque frequens, saxis lignis, algis, zosteris, conchis, coeteribusque adnata; profunditatem tunc parvam (Mtr. 2,00) tunc magnam (Mtr. 60,00) diligit.
Var. *α*) lutea = columnâ badia, peristomate stellulâ centrali aurea exornato.
β) purpurea = columnâ rufescente, peristomate purpureo.
γ) coerulea = columna violacea, peristomate interne nigro, peripherice coeruleo (Mtr. 60).
δ) pallida = columna fusco-luteola, peristomate albescente.
ε) polychroma = variis his coloribus et varie commixtis.
Obs. Has praeter varietates innumerae denuo examine prodeunt; ne obliviscaris attamen unum idque specimen saepe, quoad colorem mutabile esse.

Sp. 23. Aiptasia saxicola.

Descr. Aiptasia columnâ cylindrica, longitudinaliter striata, tentaculis haud tumidis.
Hab. E Gajola in saxorum cavis, M. 0,50 profunda, cystosiris commixta.
Var. Incospicuae e luteo vel badio vel viridulo tentaculorum colore.
Observ. Cystosirarum coespitibus commixta primo visu non patescit.

Digitized by Google

Sp. 24. Aiptasia carnea.

Descr. Aiptasia columnâ cyathiformi, transverse rugosa, tentaculis haud tumidis.

Hab. Unicum specimen observavi; nescio ubi inventum.

Gen. XIII. Ilyactis.

? Ilyanthus, auctorum.
? Sagartia, auctorum.

Adamsidae basi musculari carentes, acontiis specialique columnae cingulo praeditae.

Sp. 25. Ilyactis torquata.

Descr. Ilyactis adhuc genericis characteribus.

Hab. Pausilypo littore, ab imis fundis, extracta.

Observ. Adamsidarum possidet acontia, Ilyanthidum columnam, Actinolobae, Tealiaeque cingulum, seu torquem.

Fam. 5a. Phellidae.

Sagartiadae (pars), *Gosse* 1858, 1860.
Phellinae, *Verrill* 1868, *Klunzinger* 1877.

Actinianae fixae columnâ furfuracea, induta, tentaculis subulatis.

Gen. XIV. Phellia.

Phellia, *Gosse* 1859, 1860, *Verrill* 1865, *Klunzinger* 1877.
Edwardsia (pars), *Stimpson* 1855.

Phellidae tentaculis retractilibus, frequentibus, conicis.

Sp. 26. Phellia nummus.

Descr. Phellia columnâ crassa, oncu nummiforme, tentaculis frequentibus.

Hab. Ab imis Caprearum aquis, nec non a fundis Forii et Gajolae semper allata; corallinis, saxis, conchisque adnata.

Var. α) alba = peristomate homochromico, albescente, punctis niveis consperso, basi tentaculorum duplici lineâ rufa signata.

β) rufa = homochromici peristomatis radiis rufis, luteo-punctatis, tentaculorum basi intense lutea.

γ) lutea = peristomate heterochromico, interne luteo, peripherice sex aequidistantibus purpureo-badiis maculis depicto.

δ) badia = peristomate heterochromico, interne badio, peripherice zonâ unicolori fusca conscripto.

Digitized by Google

Sp. 27. Phellia armata.

Descr. Phellia parva, columnâ crassa, oncu hoemisphoerico.

Hab. E recessu S. Luciae; Mtr. 2,00 profunda, saxis adhaerens.

Obs. Duo tantum specimina observare licuit. — An huc Entacmaea erythraea *Ehrenbergii* 1834 p. 37 (Cereus nempe erithraeus *Milne Edwardsii* 1857 p. 272; vel Paractis erithraea *Klunzingeri* 1877 p. 71) pertinet?

Sp. 28. Phellia cylinder.

Descr. Phellia major, columnâ cylindrica, oncu hemisphaerico.

Hab. In imis Pontiae, Pithecusae, Caprearum, Gajolaeque fundis haud rara; conchis, algis (Udotea flabellata), petris, corallinis, gorgoniisque affixa.

Var. α) pontina = tentaculis fuscis, longitudinaliter lineatis, peristomate radiatim lineolato interne fusco-rubente, peripherice fusco-nigricante.

β) simplex = disco (tentaculis nempe et peristomate) homochromico fusco-rubente, pallidioribus tantum punctis radiatim consparso.

γ) sponsa = tentaculis badiis, annulo albo basilari, peristomate radiis interne luteolis.

δ) annulata = tentaculis fuscis transverse ter quaterquealbo-annulatis, peristomate purpureo-fusco, radiatim albo-striato.

Sp. 29. Phellia timida.

Descr. Phellia parva, columna cylindro-conica, tantaculis paucis.

Hab. Ab aquis Bendapalumbi, allata; Mtr. 65 profunda; in corallinarum cavis.

Obs. Specimen unicum. Formâ et habitu *Edwardsiis* simillimum.

Sp. 30. Phellia limicola.

Descr. Phellia media, columna turgida, rugosa arenacea, tentaculis haud frequentibus.

Hab. Nonnulla specimina in littore Barbajae et Frisii (Palazzo di Donn' Anna); tamen semel obtinui.

Fam. 6a. Capneadae.

Capneadae, *Gosse* 1860, *Studer* 1878.
Actininae (pars), *Verrill* 1868—71, *Klunzinger* 1877.

Actinianae fixae, columnâ laevi, tentaculis capitatis praeditae. — Non omnino naturalis familia haec est.

Gen. XV. Aureliania.

Corynactis (pars), *Thompson* 1853.
Corynactis (pars), *Gosse* 1854.
? Heteractis, *Milne Edwards* 1857.

Digitized by Google

Corynactis (pars), *Wright* 1859.
Aureliania, *Gosse* 1860.

Capneadae tentaculis multi-capitatis, parvis subaequalibus instructae.

Sp. 31. Aureliania augusta.

Syn. 1833, ? Actinia aurora, *Quoy* et *Gaymard*, Astrol. vol. 4. p. 141. tab. 12. fig. 1, 2.
1837, ? - - *Deshayes* in *Lam.* Hist. vol. 1. p. 545.
1857, ? Heteractis aurora, *Milne Edwards*, Cor. p. 261.
1860, ! Aureliania augusta, *Gosse*, Actin. p. 283. tab. 9. fig. 11.

Descr. Aureliania corpore conico, basi ampla.

Hab. Gajolae Nisitaeque in aquis, duo circiter chilometra a littore; hanc speciem tartanellae piscatores haud rare adferunt.

Var. α) devonica (a *Gossei* graphica descriptione et iconica nullo puncto differe censeo).
β) neapolitana = peristomate haud radiato, tentaculis heterochromicis.

Gen. XVI. Corynactis.

? Actinia (pars), *Müller* 1788.
Ectacmaea (pars), *Ehrenberg* 1834.
Corynactis (pars), *Allman* 1846, *Johnston* 1847, *Milne Edwards* 1857.
Corynactis, *Gosse* 1860, *Fischer* 1875, *Klunzinger* 1877.
? Palythoaster, *Haeckel* 1876.

Capneadae tentaculis uni-capitatis, interne parvis, externe longis instructae.

Sp. 32. Corynactis viridis.

Syn. 1788, ? Actinia candida, *Müller* Zool.
1834, ? A. Ectacmaea globulifera, *Ehrenberg* Roth. p. 39.
1846, Corynactis viridis, *Allman*, Ann. 1a. vol. 17. tab. 11.
1847, - - } *Johnston*, Zooph. 2a. vol. 1. p. 205. tab. 35. fig. 10, 11.
— - Allmanni } *Johnston*, Zooph. 2a. pag. 474. fig. 85.
1851, - viridis } *Cocks*, Rep. 3. tab. 1. fig. 3, 4, 5.
— - Allmanni } - - 4. tab. 1. fig. 6.
1853, - - *Gosse*, Devon. p. 422. tab. 8. fig. 8, 9, 10.
1854, - - *Gosse*, Man. Mar. vol. 1. p. 28. fig. 39.
18.., - - *Wright*, Rerv. vol. 4. p. 122. tab. 13.
1857, - viridis, *Milne Edwards*, Cor. vol. 1. p. 258.
1875, - - *Fischer*, Compt. rend. vol. 86. p. 1207.

Descr. Corynactis corpore peltato, umbelliformis.

Hab. Melobesiis (Lithothamnio expanso et L. agariciformi) adnata. — Compluria habui specimina sed semel.

Obs. Huc *Gossei* varietatem rhodoprasinam referrem.

Digitized by Google

Gen. XVII. Anemonactis.

? Halcampa, auctorum.
? Anemonia, auctorum.
? Heteractis, *Milne Edwards* 1857.

Formae columnâ laevi, tentaculis retractilibus praeditae, acontiis, chromophorisque carentes.

Sp. 33. Anemonactis magnifica.

Descr. Anemonactis adhuc generis characteribus.
Hab. A brevibus S. Petri, Mtr. 7,00 circiter profunda.
Obs. Sessilis, laevis, paucitentaculata, difficile retractilis deinc ab Halcampae, Cereactidis, Anemoniae, Heteractidis generibus differt.
Var.: α) rubra = a colore columnae.
β) flava = id.

Fam. 7a. Ilyanthidae.

Actinies pivotantes (pars), *Milne Edwards* 1857 (abs. Gen. Edwardsia).
Ilyanthidae (pars), *Gosse* 1860 (abs. Gen. Edwardsia, Cerianthus et Arachnactis).
Ilyanthidae (pars), *Verrill* 1862 (abs. Gen. Edwardsia) 1869, *Studer* 1878.
Ilyanthidae, *Klunzinger* 1877.

Actinianae liberae basi musculari carentes.

Gen. XVIII. Ilyanthus.

Actinia (pars), *Quoy* et *Gaymard* 1833.
Isacmaea (pars), *Ehrenberg* 1834.
Iluanthos, *Forbes* 1840, *Johnston* 1847.
Ilyanthus, *Gosse* 1856, 1860, *Verrill* 1862, 1868, *Klunzinger* 1877.
Iluanthos (pars) } *Milne Edwards.*
Adamsia (pars) }

Ilyanthidae columnâ laevi, ore labiis regularibus praeditae.

Sp. 34. Ilyanthus diaphanus.

Syn. 1739, ? Colum marinum, *Plancus*, Conch. p. 43. tab. 41. fig. 6.
1767, ? Actinia judaica, *Linnaeus* 12a. p. 1088.
1789, ? - - *Linnaeus-Gmelin* 13a. p. 3133.
1824, ? - nudata, *Martens*, Vened. vol. 2. p. 525.
1829, - diaphana, *Rapp*, Polyp. p. 58.
1834, - - *Ehrenberg*, Roth. p. 41.
1837, Cribrina diaphana, *Lamarck*, Hist. 3a. vol. 1. p. 547.
1841, Actinia diaphana, *Delle Chiaje*, Anim. vol. 4. p. 127. vol. 5. p. 139. tab. 154.
1857, Adamsia diaphana, *Milne Edwards*, Cor. vol. 1. p. 282.

Digitized by Google

Descr. Ilyanthus tentaculis longis, flexuosis, conico-acuminatis, regulariter radiatis.

Hab. In sinu Mergellinae ac in Pausilypi brevibus non infrequens; **Mtr.** 8,00 circiter profunda, arenam diligit et limum.

Var. α) communis = corpore toto homochromico.

β) maculata = tentaculis praesertim basi-fusco maculatis, ibidemque annullo pallidiore circumdatis; disco radiis fusco-punctatis et stellula albicante centrali ornato.

Sp. 35. Ilyanthus stellatus.

Syn. 1841, ? Cerianthus actinioides, *Delle Chiaje*, Descriz. vol. 4. p. 124. vol. 5. p. 136. tab. 153. fig. 11.

Descr. Ilyanthus tentaculis longis, rigidiusculis quinque in fasciculis stellate dispositis.

Hab. Unum jamdiu specimen allatum fuit (nuper alterum) ab aquis Bendapalumbi.

Gen. XIX. Peachia.

Peachia (pars), *Gosse* 1855, *Milne Edwards* 1857.
Siphonactinia *Danielssen* et *Koren* 1856.
Peachia, *Gosse* 1858, *Fischer* 1875.
Peachia (pars), *Klunzinger* 1877.

Ilyanthidae columnâ laevi, conchulâ instructae.

Sp. 36. Peachia triphylla.

Syn. 1860, Peachia triphylla, *Gosse*, Actinol. p. 243. tab. 10. fig. 2.

Descr. Peachia conchulâ triloba.

Hab. Juxta Barbajam (Trattoria del Figlio di Pietro) in arena littoris non rara; Mtr. 4,00 profunda.

Obs. Utrum specimina apud *Gosseum* memorata specie cum meis consociari debeant, dubius sum; conchula enim hujus tria habet capitula, non foliacea appendices.

Gen. XX. Halcampa.

Actinia (pars), *Peach* 1847, *Cocks* 1851, *Stimpson* 1856.
Peachia (pars), *Gosse* 1855, 1856, *Fischer* 1875, *Klunzinger* 1877.
Edwardsia (pars), *Stimpson* 1855.
Halcampa (pars), *Gosse* 1858, 1860, *Verrill* 1862, *Studer* 1878.
Corynactis (pars), *Agassiz* 1859.

Ilyanthidae columnâ furfuracea, transverse striata.

Digitized by Google

Sp. 37. Halcampa endromitata.

Descr. Halcampa haud parva, duodecim-invecta, arenae granulis tecta.
Hab. Ad Palazzo di Donn' Anna semel reperta.

B. Cerianthinae (vide p. 308).

Actinozoa malacodermata, solitaria, multi-radiata, mollia; tentaculis plurimis ordine duplici, marginali nempe et orali, dispositis.

Fam. 8a. Cerianthidae.

Cerianthidae, *Milne Edwards* et *Haime* 1852, *Milne Edwards* 1857.
Ilyanthidae (pars), *Gosse* 1855, 1860.
Cerianthidae (pars), *Verrill* 1862 (abs. Gen. Arachnactis).

Cerianthinae tubo seu vaginâ protectionis praeditae.

Gen. XXI. Cerianthus.

Tubularia (pars), *Spallanzani* 1786, *Linnaeus* 1789, *Rapp* 1829.
Actinia (pars), *Renier* 1804, *Grube* 1840.
Moscata, *Renier* 1829.
Moschata, *Blainville* 1830, 1834.
Cereus (pars), *Ilmoni* 1830.
Cribrina (pars), *Deshayes* 1837.
Edwardsia, *Forbes* 1847.
Cerianthus, *Delle Chiaje* 1836, 1841, *Verany* 1846, *Haime* 1854, *Milne Edwards* 1857, *Gosse* 1860, *Verrill* 1865, *Agassiz* 1866, *Verrill* 1866, *Fischer* 1875, *Heider* 1879.
? Paractis (pars), Klunzinger 1877.
Dianthea (larva), *Busch* 1851.

Cerianthidae poro basilari perforatae[1].

Sp. 38. Cerianthus membranaceus.

Syn. 1784, Fiore di mare, *Spallanzani*, Mem. vol. 2. p. 627.
1786, Tubularia sp. n., *Spallanzani*, Opusc. p. 201.
1789, - membranacea, *Linnaeus-Gmelin*, p. 3836.
1804, Actinia cylindrica, *Renier*, Prodr. p. 23.
1807, - vestita, *Renier*, Tavole, tab. 4.
1812, (?) Rhododactylus vestitus, *Renier*, Comp. parag. 39.
1828, Moscata rhododactyla, *Renier*, Elem. tab. 11.
1830, ? Cereus cupreus, *Ilmoni*, Isis p. 694. tab. 7.
— Moschata rhododactyla, *Blainville*, Zooph. p. 284.
— ? ? *Delle Chiaje*, Mem. tab. 103. fig. 8.
1834, - ? *Blainville*, Actinol. p. 318. tab. 48. fig. 1.

---

[1] Utrum genus absque poro extet (Saccanthus nempe *Milne Edwardsii*) dubium esse videtur.

Digitized by Google

1834, ? { Anemonia ? / Actinecta ? / Ectacmaea ? } *Ehrenberg*, Roth. p. 43. - - p. 44. - - p. 39.
1837, ? Cribrina bellis, *Deshayes* in Lam. Hist. 3a. vol. 1. p. 547, nota.
1840, Actinia elongata, *Grube*, Actin. p. 11.
1841, Cerianthus cornucopiae, *Delle Chiaje*, Descr. vol. 4. p. 124. vol. 5. p. 136. tab. 155. fig. 16. tab. 156. fig. 8.
1844, Moschata rhododactyla, *Contarini* (vide *Renier* 1847).
1846, Moscata sp., *Koch* (vide *Renier* 1847).
1847, - rhododactyla, *Renier-Meneghini*, Osserv. p. 75. tab. 3, 4.
1851, Cerianthus cornucopia, *Milne Edwards* et *Haime*, Arch. vol. 5. p. 14.
1854, - membranaceus, *Haime*, Ann. 4a. vol. 1. p. 352. tab. 7, 8.
1857, - -
— - cylindricus } *Milne Edwards* p. 309.
1875, - membranaceus, *Fischer*, Compt. rend. vol. 86. p. 1207.
1879, - - *Heider*, Wien. Akad. vol. 79. p. 204. tab. 1—6.

Descr. Cerianthus duobus tantum mesenteriis maximis.

Hab. Species frequentissima; Mtr. 3 profunda; in arena.

Var. conplures; precipuae sunt: α) nigricans = corpore violaceo-nigricante homochromico.

$\alpha\alpha'$ = tentaculis violaceo-nigricantibus.
$\alpha\beta'$ = tentaculis labialibus violaceo-nigricantibus, marginalibus griseo-annulatis.
$\alpha.\gamma'$ = tentaculis griseo-annulatis.
β) violaceus = columna violacea.
$\beta\alpha'$ = tentaculis annulatis griseo-violaceis.
$\beta\beta'$ = tentaculis annulatis griseoflavis, vel badiis.
γ) roseus = columnâ rosea, tentaculis albicantibus annulatis.
δ) viridis = columnâ violacea, tentaculis laete viridibus.

Observ. Omnes semper C. membranacei varietates viridem quamdam tentaculorum iridescentiam possident. — Cylindricam *Milne-Edwardsii* speciem pro varietate membranaceae habeo; utrum extet dubius sum.

Sp. 39. Cerianthus solitarius.

Syn. 1829, Tubularia solitaria, *Rapp*, Curios. vol. 14. p. 653. tab. 38. fig. 2.
1829, - - *Rapp*, Actin. p. 48.
1830, ? Cereus cupreus, *Ilmoni*, Isis p. 694. tab. 7.
— ? ? *Delle Chiaje*, Mem. tab. 103. fig. 2.
1836, Cerianthus Brerae, *Delle Chiaje*, Istituz. p. 142. tab. 2. fig. 6.
1841, - - *Delle Chiaje*, Descr. vol. 4. p. 124. vol. 5. p. 136. tab. 156. fig. 2.

Descr. Cerianthus octo mesenteriis maximis, badius.

Hab. In Portu, atque ad S. Luciam, Oppidum Ovi, Mergellinam, Nisitamque frequens; — profunditatem, jacituramque membranacei diligit.

Sp. 40. Cerianthus profundus.

Descr. Cerianthus quatuor mesenteriis maximis.

Digitized by Google

Hab. Semel ab imis Gajolae allatus.

Observ. Externe formâ et colore varietati $\beta\beta'$ membranacei simillimum esse videtur.

Sp. 41. Cerianthus nans.

Descr. Cerianthus parvus, pauci-tentaculatus, luteolus.

Hab. Unicum specimen obtinui e sinu Mergellinae.

Observ. Anatomica investigatio hucus deest.

C. Edwardsinae (vide p. 308, 330).

Actinozoa malacodermata, solitaria, octo-radiata, mollia, tentaculis paucis, ordine unico, marginali scilicet, dispositis.

Fam. 9a. Edwardsidae.

Actinies pivotantes (pars) *Milne Edwards* 1857.
Ilyanthidae (pars), *Gosse* 1858, 1860, *Verrill* 1862, *Klunzinger* 1877.

Adhuc familia unica. Edwardsinae liberae, columnâ octo-invecta, tubercolata, praeditae, acontiis, cinclidibusque carentes.

Gen. XXII. Edwardsia.

Actinia (pars), *Stimpson* 1853.
Edwardsia, *Quatrefages* 1842, *Gosse* 1855, *Milne Edwards* 1857, *Fischer* 1875, *Klunzinger* 1877, *Studer* 1878.
Lecythia, *Sars* 1848.
Scolanthus, *Gosse* 1848 (non *Holdsworth* 1855).
Edwardsia
Halcampa (pars) } *Gosse* 1859.
Edwardsia (pars), *Verrill* 1866.
Arachnactis (larva) *Sars* 1846.
Kalliphobe (larva), *Busch* 1851.

Edwardsidae columnâ tribus in regionibus, capitulo, scilicet, scapo et physa distincta, instructae.

Sp. 42. Edwardsia Claparèdii.

Syn. 1842, ? Edwardsia Beautempsii, *Quatrefages* Ann. 2a. vol. 18. p. 69. fig. 1.
1857, ? - Beautempsis, *Milne Edwards*, Cor. vol. 1. p. 285.
1869, Halcampa Claparèdii. *Panceri*, Atti vol. 4. num. 11. tab. un. fig. 9.
1869, Urophysalus Grubii, *Costa*, Annuar., ann. 5. p. 56. tab. 3. fig. 2.

Descr. Edwardsia tentaculis sedecim subulatis.

Hab. Rara quamvis non rarissima; ab imis Bendapalumbi et Forii aquis nec non a brevibus Pausilypi et Sancti Petri allata; — variam amat profunditatem; tunc in arena, tunc in zosterae cespitibus vivit.

Var. α) carnea = capitulo columnae carneo octo-maculato; scapo luteo-fusco.

Digitized by Google

β) ornata = capitulo columnae luteolo lineâ octo-angulari, fusca et octo ejusdem coloris punctis ornato; scapo badio.
γ) simplex = capitulo homochromico flavo; scapo flavo-fusco.
δ) stellata = capitulo fusco-purpureo, inferius pallidiore, homochromico, superius nigricante stellulis albidis depicto.

Observ. Specimina oncu retracta facillime pro Phascolosomatis speciebus habentur.

Sp. 43. Edwardsia janthina.

Descr. Edwardsia duodecim-tentaculata.

Hab. Specimen hucus unicum a Forii fundis allatum, nondumque anatomice investigatum. In Melobesiarum cavis timidissime vivit.

D. Zoanthinae (vide p. 308, 330, 332).

Actinozoa malacodermata saepe gregaria, coriacea hexaradiata (?) tentaculis multis, ordine unico marginali dispositis.

Hujus forsitan sobolis formae omnes in unico genere consociari non obnituntur.

Fam. 10a. Zoanthidae.

Zoanthaires coriacés, *Blainville* 1830.
Zoanthina coriacea, *Ehrenberg* 1834.
Zoanthidae, *Dana* 1846, 1860, *Verrill* 1862.
Zoanthinae, *Milne Edwards* 1857.
Zoanthacea (pars), *Verrill* 1865 (abs. gen. Bergea).
Zoantharia, *Klunzinger* 1877.

Zoanthinae granulis lapideis plus minusve obductae.

Gen. XXIII. Zoanthus.

Actinia (pars), *Ellis* 1767.
Hydra (pars), *Linnaeus-Gmelin* 1788.
Zoanthus, *Cuvier* 1797, *Lamouroux* 1821, *Delle Chiaje* 1828, 1841, *Gosse* 1860.
Zoantha, *Lesueur* 1817, *Lamarck* 1819, *Dana* 1846.
? *Tilesius.*
Palythoa (pars), *Savigny-Audouin* 1826.
Actinorhyza, *Blainville* 1830.
Zoanthus, *Ehrenberg* 1834, *Andres* 1877.
? Spongia (pars), *Johnston* 1834.
? Dysidea, *Johnston* 1842.
Zoanthus (pars), *Johnston* 1847, *Milne Edwards* 1857, *Klunzinger* 1877.

Zoanthidae polypa sparsim gregaria e discretis coenenchymatis stolonibus adsurgentia complectentes.

Sp. 44. Zoanthus dubius.

Syn. 1767, ? Actinia sociata, *Ellis*, Ph. Tr. vol. 57. p. 436. tab. 19. fig. 1, 2.
1786, ? - - *Ellis* et *Solander*, Cor. p. 5. tab. 1. fig. 1, 2.
1788, ? Hydra - *Linnaeus-Gmelin*, vol. 3. part. 6. p. 3868.

Digitized by Google

Syn. 1797, ? Zoanthus sociatus, *Cuvier*, Tabl. p. 653.
1801, ? - - *Lamarck.*
1817, - dubius, *Lesueur*, Philad. Acad. vol. 1. p. 177. tab. 8.
1828, - Ellisii, *Delle Chiaje*, Mem. vol. 3. p. 99. tab. 36. fig. 1, 2.
1830, - dubius, *Blainville* p. 295.
1834, Spongia suberea, *Johnston*, Mag., vol. 7. p. 491.
1838, Zoanthus Couchii, *Couch*, Corn. vol. 3. p. 73. tab. 15. fig. 3.
1841, — lobatus, *Delle Chiaje*, Descr. vol. 4. p. 123. vol. 5. p. 136. tab. 85. fig. 1, 2.
1842, Dysidea papillosa, *Johnston*, Spong. p. 190. fig. 18. tab. 16. fig. 6, 7.
1845, - - *Landsbourough*, Ann. 1a. vol. 15. p. 327.
1847, Zoanthus Couchii, *Johnston*, Zooph. 2a. vol. 1. p. 202. tab. 35. fig. 9.
1857, - dubius, *Milne Edwards*, Cor. vol. 1. p. 300.
1858, - Couchii, *Holdsworth*, Zool. Soc. tab. 10. fig. 3—7.
1860, - - *Gosse*, Actin. p. 297. tab. 9. fig. 9, 10. tab. 10. fig. 5.
— ? - arcticus, *Sars*, Christ. Forh.
1862, ? - parasiticus, *Verrill*, Bost. Mem. vol. 1. p. 34.

Descr. Zoanthus parvus, laevis.

Hab. Haud frequens; testaceis saxisque adnatus.

Gen. XXIV. Polythoa.

? Lapidis stellaris primordia, *Sloane* 1707.
? Alcyonium (pars), *Ellis* et *Solander* 1786, *Gmelin* 1788.
Polythoa (pars), *Lamouroux* 1816, *Dana* 1846, *Milne Edwards* 1857, *Klunzinger* 1877.
Corticifera, *Lesueur* 1817, *Blainville* 1830.
Cavolinia (pars), *Schweigger* 1820.
Isaura (pars), *Savigny* 1826.
Palythoa, *Ehrenberg* 1834, *Andres* 1877.
Zoanthus (pars), *Gosse* 1860.

Zoanthidae polypa serratim gregaria, de tota columnae longitudine connata complectentes.

Sp. 45. Polythoa arenacea.

Syn. 1767, ? Actinia sociata, *Ellis*, Ph. Tr. vol. 57. p. 436. tab. 19. fig. 1, 2.
1788, ? Hydra sociata, *Linnaeus-Gmelin* p. 3868.
1797, ? Zoanthus sociatus, *Cuvier*, Tabl. p. 653.
1828, - arenaceus, *Delle Chiaje*, Mem. tab. 80. fig. 11, 12.
1841, - - *Delle Chiaje*, Descr. vol. 4. p. 123. vol. 5. p. 136. tav. 98. fig. 11.
1857, Palythoa arenacea, *Milne Edwards*, Cor. vol. 1. p. 306.
1860, ? Zoanthus arcticus, *Sars*, Christ. Forh.
1862, ? - parasiticus, *Verrill*, Bost. Soc. vol. 1. pl 34.

Descr. Palythoa polypis exiguis, discretis; coloniis numerosis.

Hab. Haud rara; saxis, conchisque adnata.

Digitized by Google

Gen. XXV. Mammillifera.

Madrepora (pars), *Cavolini* 1785.
Alcyonium (pars), *Ellis* et *Solander* 1786.
Palythoa (pars), *Lamouroux* 1816, *Savigny-Audouin* 1826, *Klunzinger* 1877.
Mammillifera, *Lesueur* 1817, *Blainville* 1830, *Ehrenberg* 1834, *Andres* 1877.
Cavolinia, *Schweigger* 1820.
Palythoe (pars), *Dana* 1846.
Zoanthus (pars), Palythoa (pars), *Milne Edwards* 1857.
Zoanthus (pars), *Gosse* 1860.

Zoanthidae polypa vix serratim gregaria, basi tantum sed in extenso coenenchymate unita complectentes.

Sp. 46. Mammillifera denudata.

Syn. 1785, Madrepora denudata, *Cavolini*, Mem. p. 57. tab. 3. fig. 6.
1817, Mammillifera Cavolinii, *Lesueur*, Philad. Acad. vol. 1. p. 178.
1820, Cavolinia rosea, *Schweigger*, Naturg. p. 411.
1834, Mammillifera denudata, *Ehrenberg*, Roth. p. 46.
1846, Polythoa denudata, *Dana*, Zooph. p. 423.
Descr. Mammillifera polypis clavatis, purpureis, crassis.
Hab. Juxta Nisitam semel reperta.

Sp. 47. Mammillifera axinellae.

Syn. 1826, ? Polythoa Bertholetii, *Savigny-Audouin* . . . .
1835, ? Hyalonema Sieboldii, *Gray*, Zool. Soc. vol. 2. p. 63.
1860, ? Polythoa fatua, *Schultze*, Hyalon. p. 28, 42. tab. 5. fig. 4—5.
1862, - Axinellae, *Schmidt*, Spong. p. 61. tab. 6. fig. 2, 3.
Descr. Mammillifera polypis cylindricis. luteis, crassis.
Hab. Ab imis Vivarae Chiajaeque fundis, multoties extracta; axinellis adnata.
Observ. Hac de specie scripturo quaestio primum occurrit quae jamdiu doctos *Schultzeum*, *Grayum*, *Bowerbankum*, *Ehrenbergium* aliosque torcuit, de vera nempe Hyalonematis vel Polythoae natura.

Gen. XXVI. Hughea.

Actinocereus (pars), *Oken* 1815.
Palythoa (pars), Isaura *Savigny-Audouin* 1826.
Mammillifera (pars), *Blainville* 1830.
Hughea, *Ehrenberg* 1834.
? Sidisia, *Gray* 1858.

Digitized by Google

Zoanthus (pars), *Gosse* 1860, *Klunzinger* 1877.
? Palythoaster, *Haeckel* 1876 [1].
Isaurus, *Andres* 1877.

Zoanthidae polypis non gregariis.

Sp. 48. Hughea emaciata.

Semel tantum visa.

Index specierum synonymorumque alphabeticus.

abissicola, Actinia 7
Actinecta 27
Actinia . . . . (omnia fere genera)
Actinia I
- abissicola 7
- adspersa 2
- anemone 1
- anguicoma 19
- aurantiaca 15
- aurora 31
- Ballii 10
- bellis 17, 18
- bimaculata 9
- bruna 16
- candida 32
- carciniopados 20
- Cari 2
- cerasum 1
- cereus 3
- chamaeleon 22
- chiococca 1
- clavata 10, 19
- coccinea 6
- concentrica 2
- corallina 1
- coriacea 9, 10
- crassicornis 3
- cylindrica 37
- diaphana 34
- digitata 12
- ectacmaea globulifera . . 32
- edulis 3
- effoeta 16, 20
- elongata 38

Actinia entacmaea crispa . . . 19
- entacmaea mesembr. . . 1, 2
- equina 1, 2
- equina (exondante) . . 1
- equina semiovalis . . . 1
- explorator 19
- fiscella 1
- flagellifera 3
- Forskalii 1
- fragacea 1
- fusco-rubra 11
- gelatinosa 7
- gemmacea 9
- glandulosa . . . 9, 10, 11
- graminea 2
- hemisphaerica 1
- hyalina 16
- isacmaea 19
- judaica 34
- lacerata 19
- maculata 20
- margaritifera 1
- mesembryanthemum . . 1
- monile 10
- mutabilis 19
- nudata 34
- parasita 20
- parasitica 16
- pedunculata . . 9, 10, 11, 17
- picta 20
- purpurea 1
- rhododactylos 12
- Rondeletii 16
- rubra 1, 3

[1] Vide supra: Gen. XVI Corynactis.

Digitized by Google

Actinia rubripunctata 10, 11, 12, 13
- rufa 1, 3, 18
- rugis longitudinalibus . 3
- sociata 44, 45
- subfusca mollis . . . 1
- sulcata 3
- tabella 2
- Templetonii 17
- troglodites 18
- undata 19
- vagans 3
- verrucosa . . . 9, 10, 11
- vestita 37
- viduata 19
- viridis 3
- zebra 19
- zonata 1
actinioides, Cerianthus 35
Actinocereus . . . . . X, XXVI
- bellis 17
- sulcatus 3
Actinorhyza XXIII
Adamsia . . . . . IX, X, XVIII
Adamsia XI
- diaphana 34
- elegans 18
- maculata 20
- palliata 20
adspersa, Actinia 2
Aiptasia XII
- carnea 24
- chamaeleon . . . 22
- saxicola 23
- turgida 21
Alcyonium XXIV
Allmanni, Corynactis 32
Anemonactis. XXVII
- magnifica . . 33
Anemone, Actinia 1
Anémone de la première éspèce . 1
Anemonia . . . . . II, XVII
Anemonia II
- edulis 3
- sulcata 3
- vagans 3
- ? 38
anguicoma, Actinia 19
Anthea . . . . . II, XII
Anthea cereus 13
Arachnactis XXII
arcticus, Zoanthus 44, 45
arenacea, Polythoa 45
arenaceus, Zoanthus 45
armata, Phellia 27
augusta, Aureliania 31
Aulactinia VI
aurantiaca, Actinia 15
- Cereactis 15
Aureliania XV
- augusta 31
aurentiacus, Cereus 15
aurora, Actinia 31
- Cereus 18
- Heteractis 31
axinellae, Mammillifera . . . 47
Ballii, Actinia 10
- Bunodes 10
Beautempsii, Edwardsia 41
bellis, Actinia 17, 18
- Actinocereus 17
- Cereus. 17
- Cribrina 17
- Heliactis. 17
- Hydra 17
- Sagartia 17
bimaculata, Actinia 9
bimaculatus, Cereus 9
Brerae, Cerianthus 39
bruna, Actinia 19
Bunodeopsis. V
- strumosa 8
Bunodes VI
- Ballii 10
- clavata 10
- crassus 12
- gemmaceus 9
- rigidus 11
- sabelloides . . . 13
Calliactis IX
- effoeta 16
calyciflora, Hydra 17
candida, Actinia 32
carciniopados, Actinia 20
- Cribrina 20
carnea, Aiptasia. 24
- Corynactis 7
Cavolinia . . . . . XXIV, XXV
- rosea 46
cerasum, Actinia 1
Cereactis VIII

Digitized by Google

Cereactis aurantiaca . . . 15
Cereus . . . VI, VIII, IX, X, XXI
- aurentiacus 15
- aurora 18
- bellis 17
- bimaculatus 9
- clavatus 10
- cupreus 38, 39
- digitatus 12
- gemmaceus 9, 10
- glandulosus 10
- pedunculatus 17
- sol 17
cereus, Actinia 3
- Anemonia 3
- Anthea 3
- Hydra 3
Cerianthus XXI
- actinioides 35
- Brerae 39
- cornucopiae . . . 38
- cylindricus . . . 38
- membranaceus . 38
- nans 41
- profundus 40
- solitarius . . . 39
chamaeleon, Actinia 22
- Aiptasia 22
chiococca, Actinia 1
cinerea, Urtica 3
Cladactis VII
- Costae 14
clavata, Actinia 10, 19
- Bunodes 10
- Heliactis 19
Colum marinum 34
comata, Paractis 5
concentrica, Actinia 2
corallina, Actinia 1
coriacea, Actinia 1
- Bunodes 9, 10
Corticifera XXIV
Corynactis . . IV, XV, XX, XXVI
Corynactis XVI
- Allmanni 32
- carnea 7
- viridis 32
Costae, Cladactis 14
Couchii Zoanthus 44
crassicornis, Actinia 3
crassus, Bunodes 12
Cribrina . . . . . VI, VIII, XXI
- bellis 17, 38
- carciniopados 20
- diaphana 34
- effoeta 16
- glandulosa 10
- palliata 20
- verrucosa 9, 10
crispa, Actinia entacmaea . . . 19
cupreus, Cereus 38, 39
cylinder, Phellia 28
cylindrica, Actinia 38
cylindricus, Cerianthus . . . 38
denudata, Madrepora 46
- Mammillifera 46
- Polythoa 46
Dianthea XXI
diaphana, Actinia 34
- Adamsia 34
diaphanus, Ilyanthus 34
digitata, Actinia 12
digitatus, Cereus 12
disciflora, Hydra 1, 9, 10
Dohrnii, Gephyra 49
dubius, Zoanthus 44
Dysidea XXIII
- papillosa 44
Ectacmaea XVI
- ? 38
ectacmaea globulifera, Actinia . . 32
edulis, Actinia 3
- Anemonia 3
Edwardsia . . . . . XIV, XXI
Edwardsia XXII
- Beautempsii . . . 42
- Claparedii . . . 42
- janthina . . . 43
effoeta, Actinia 16, 20
- Adamsia, ... 20
- Calliactis 16
elegans, Adamsia 18
Ellisii, Zoanthus 44
elongata, Actinia 38
- Cerianthus 38
emaciata, Hughea 48
endromitata, Halcampa . . . 37
Entacmaea . . . . . I, II, III
entacmaea crispa, Actinia . . . 19
- mesembryanth. Actinia 1, 2.

Digitized by Google

equina, Actinia . . . . . 1, 2.
- (exondante), Actinia . . 1
- semiovalis, Actinia . . . 1
equinus, Priapus 1
éspèce première d'Anémone . . . 1
explicata, Urtica 3
explorator, Actinia 19
Fiore di mare 37
fiscella, Actinia 1
flagellifera, Actinia 3
Forskaelii, Actinia 1
fragacea, Actinia 1
fusco-rubra, Actinia 11
gelatinosa, Actinia 7
gemmacea, Actinia 9
- Hydra 9
gemmaceus, Bunodes 9
- Cereus 9, 10
Gephyra IV
- Dohrnii 7
glandulosa, Actinia . . . 9, 10, 11
- Bunodes 10
- Cribrina 10
glandulosus, Cereus 10
globulifera, Actinia ectacmaea . . 32
graminea, Actinia 2
Grubii, Urophysalus 41
Halcampa . . . . . XVII, XXII
Halcampa XX
- endromitata . . 37
Heliactis X
- bellis 17
- troglodytes . . . 18
- viduata 19
hemisphaerica, Actinia 1
Heteractis . . . . . XV, XVII
Hughea XXVI
- emaciata 48
hyalina, Actinia 16
Hyalonema Sieboldii 47
Hydra . . . . . I, II, X, XXIII
- bellis 17
- calyciflora 17
- cereus 3
- disciflora 1, 9, 10
- gemmacea 9
- sociata 43
- tentaculis deundatis . . . 3
Iluanthos XVIII
Ilyactis XIII
Ilyactis torquata 25
Ilyanthus . . . . . XIII, XVIII
Ilyanthus XVIII
- diaphanus . . . 34
- stellatus 35
iris, Actinia 1
Isacmaea . . . . . X, XVIII
isacmaea, Actinia viduata . . . 19
Isaura . . . . . XXIV, XXVI
Isaurus XVI
janthina, Edwardsia 43
judaica, Actinia 34
Kalliphobe XXII
lacerata, Actinia 19
Lecythia XXII
limicola, Phellia 30
lobatus, Zoanthus 44
longitudinalibus rugis, Actinia . . 3
maculata, Actinia 20
- Adamsia 20
Madrepora XXV
- denudata 46
Mammillifera . . . . XXV, XXVI
Mammillifera XXV
- axinellae . . 47
- Cavolinii . . . 46
- denudata . . 46
mare, Fiore di 37
margaritifera, Actinia 1
marina, Urtica 1
marinum, Colum 34
marmorata, Sagartia 16
Medusa XI
Medusa palliata 20
- species prima 1
membranacea, Tubularia 38
membranaceus, Cerianthus . . 38
mentula, Tethys semiovatus . . 1
mer, Ortie de 1
mesembryanthemum, Actinia . . 1
- entacmaea Actinia . . . 1
- Hydra disciflora 1
mollis subfusca, Actinia 1
monile, Actinia 10
Moscata XXI
Moschata XXI
mutabilis, Actinia 19
nans, Cerianthus 41
nudata, Actinia 34

Digitized by Google

nummus, Phellia 26
Ortie de mer 1
palliata, Adamsia 20
- Cribrina 20
- Medusa 20
Palythoa XXIII, XXIV, XXV, XXVI
- arenacea 4
- Bertholetii 47
- axinellae 47
Palythoaster . . . . . XVI, XXVI
Palythoe XXV
papillosa, Dysidea 44
Paractis . . . . . III, X, XXI
Paractis III
- comata 5
- punctata 6
- rugosa 4
- viduata 19
parasita, Actinia 20
parasitica, Actinia 16
- Sagartia 16
parasiticus, Zoanthus 45
Peachia XX
Peachia XIX
- triphylla 36
pedunculata, Actinia . . 10, 11, 17
pedunculatus, Cereus 17
Phellia XIV
- armata 27
- cylinder 28
- nummus 26
- timida 29
picta, Actinia 20
polypus, Sagartia 16
Polythoa XXIV
Polythoa XXIV
- arenacea 45
- Bertholetii 47
- denudata 46
- fatua 47
première éspèce, Anemone . . . 1
Priapi tertia species 16
Priapus . . . . . I, II, IX
- equinus 1
- ruber 1
- viridis 1
prima species Medusae 1
profundus, Cerianthus . . . 40
punctata, Paractis 8
purpurea, Actinia 1
quarta species, Urtica 16
rhododactyla, Moscata 38
- Moschata 38
rhododactylos, Actinia 12
Rhododactylus vestitus 38
Rondeletii, Actinia 16
rosea, Cavolinia 46
ruber, Priapus 1
rubra, Actinia 1, 3
- Urtica 1. 3
rubripunctata, Actinia . 10, 11, 12, 13
rufa, Actinia 1, 18
rugis longitudinalibus, Actinia . . 3
rugosa, Paractis 7
Saccanthus XXII
Sagartia . . . . . IX, X, XII
- bellis 17
- effoeta 16
- marmorata 16
- parasitica 16
- polypus 16
- troglodytes 18
- viduata 19
saxicola, Aiptasia 23
saxo-innata, Urtica 3
Scolanthus . . . . . X, XXII
- sphoeroides 18
semiovalis, Actinia equina . . . 1
semiovatus, Tethys mentula . . 1
Sidisia XXVI
Sieboldii, Hyalonema 47
Siphonactinia XIX
sociata, Actinia 44, 45
- Hydra 44, 45
sociatus, Zoanthus 44, 45
sol, Cereus 17
species prima, Medusae 1
- quarta, Urticae 16
- tertia, Priapi 16
Spongia XXIII
- suberea 44
strumosa, Bunodeopsis . . . 8
suberea, Spongia 44
subfusca mollis, Actinia 1
sulcata, Actinia 3
- Anemonia 3
sulcatus, Actinocereus 3
tabella, Actinia 2
Templetonii, Actinia 17
Thelactis XII

Digitized by Google

Thelactis simplex 22
timida, Phellia 29
torquata, Ilyactis 25
triphylla, Peachia 36
troglodytes, Actinia 18
- Sagartia 18
Tubularia XXI
Tubularia membranacea 38
- solitaria 39
turgida, Aiptasia 21
undata, Actinia 19
- Paractis 29
Urophysalus XXII
- Grubii 42
Urtica . . . . . I, II, XI
- cinerea 3, 19
- explicata 3
- marina 1
- quarta 16
- rubra 1, 3
Urtica species quarta 16
- saxo-innata 3
vagans, Actinia 3
- Anemonia 3
verrucosa, Actinia 9, 10, 11
- Bunodes 9
- Cribrina 9
vestita, Actinia 38
viduata, Actinia 19
- isacmaea Actinia . . 19
- Heliactis 19
- Paractis 19
- Sagartia 19
viridis, Actinia 3
- Corynactis 32
zebra, Actinia 19
Zoanthus . . . XXIV, XXV, XXVI
Zoanthus XXIII
- arcticus 44
- arenaceus 45
- Couchii 44
- dubius 44
- Ellisii 44
- lobatus 44
- parasiticus 44
zonata, Actinia 1

Catalogus bibliographicus actinologiae.

— Aristoteles, Historia animalium. Lib. IV. cap. 6. Lib. VIII. cap. 1. Lib. I. cap. 1.
— Plinius, C. secundus. Historia naturalis. Lib. IX. cap. 8.
— A. Elianus, De vi et natura animalium.
— Athenaeus, Convivium.
1535 Gyllius, P., De gallicis et latinis nominibus piscium massiliensium (in: *A. Elianus*, De vi et natura animalium, edit. *P. Gyllius*) 1535.
1551 Belon, Pierre, L'histoire naturelle des étranges Poissons marins. 55 pag. in 4. avec gravures. Paris 1551.
1552 Wottonus, Edward, De differentiis animalium libri decem. 120 p. in fol. Lutetiae Parisiorum 1552 (vide infra: *Wotton* 1833).
1553 Belonus, Petrus, De aquatilibus libri duo. 448 p. cum icon. in 8. Lutetiae Parisiorum 1553.
1554 Rondeletius, Guilielmus, Libri de piscibus marinis in quibus verae piscium effigies expressae sunt. Lugduni, in fol. 1554.
1555 Belon, Pierre, La nature et diversité des Poissons (trad. du latin: De Aquatilibus). 448 p. in 8. Paris 1555.

Digitized by Google

1556 Gessner, Conrad, De piscibus et aquatilibus omnibus libelli. Tiguri 1556.
1558 Rondelet, Gulielm., L'histoire entière des Poissons ..... traduite en françois. Lyon, in 4. 1558.
1558 Gesner, Conrad, Medici Tigurini historiae animalium; liber quartus: qui est de piscium et aquatilium animantium natura. Editio I, in fol. Tiguri 1558.
1558 Rondelet, Gulielm., De aquatilium singulis scripta (*Gesner*, Medici Tigurini historiae animalium, liber IV). Tiguri, in fol. 1297 p. 1558.
1560 Gesner, Conrad, Nomenclator aquatilium animantium. in fol. 27 et 374 p. Tiguri 1560.
1560 Rondelet, Gulielm., ? (in *Gesner*, Nomenclator aquatilium animantium;. Tiguri, in fol. 1560.
1560 Gesner, Conrad, Icones animalium aquatilium. 374 p. in fol. Tiguri 1560.
1575 Gässner, Cünradt, Fischbuch (aus dem Latein in das Teütsch gebracht durch *Forer*). 9 et 404 p. in fol. Zürych 1575.
1590 Tabernaemontanus, Jacob Theod., Icones plantarum curante *Nicolao Bassaeo*. Francofurti 1590.
1599 Imperato, Ferrante, Dell' historia naturale libri ventotto. Ed. I. in fol. Napoli 1599.
1606 Aldrovandi, Ulyss., Opera omnia. De reliquis animalibus exanguibus — liber quartus: de Zoophytis. Editio I. Bononiae 1606.
1618 Aldrovandi, Ulyss., Opera omnia. De reliquis animalibus exanguibus — liber quartus: de Zoophytis. Francofurti ad M. 1618.
1620 Gesner, Conrad, Medici Tigurini historiae animalium, liber quartus, qui est de piscium et aquatilium animantium natura. Edit. II. in fol. Tiguri 1620.
1623 Aldrovandi, Ulyss., Opera omnia. De reliquis animalibus exanguibus — liber quartus: de Zoophytis. Francofurti ad M. 1623.
1642 Aldrovandi, Ulyss., Opera omnia. De reliquis animalibus exanguibus, liber quartus: de Zoophytis. Bononiae, editio II. cum fig. in ligno incisis. 1642.
1650 Johnstonus, Johannes, Historiae naturalis de piscibus et Cetis libri V. (et: Historia naturalis de exanguibus aquaticis libri IV.). Edit. I. in fol. cum aen. figuris. Francofurti ad M. 1650.
1657 Johnstonus, Johannes, Historiae naturalis de piscibus et cetis libri V. Amstelodami 1657.
1660 Jonston, Johan, Naenkeurige Beschryving van de natuur der .... bloedloze Waterdieren (uit het Latyn vertaelt door *Gransius*). in fol. Amsterdam 1660.
1669 Horst, G., Gesnerus redivivus auctus et emendatus. in fol. Frankfurt a. M. 1669.
1672 Imperato, Ferrante, Dell' historia naturale libri ventotto. Seconda edizione con aggiunte. Venezia, in foglio, 696 p. 1672.
1695 Imperato, Ferrante, Historiae naturalis libri XXVIII. (transl.). Leipzig, in 4. 1695.
1699 Imperato, Ferrante, Historiae naturalis libri viginti et octo (transl.). in 4. Köln 1699.
1705 Rumph, Geor. Everh., D'Amboinsche Rariteitkamer. in fol. cum aen. tab. Amstelodami 1705.
1707 Sloane, A voyage to the islands Madera, Barbados, Nieves, St. Chrisophers and Jamaica. 1707.

Digitized by Google

1710 Réaumur, de, Du mouvement progressif etc. de div. espèces de . . . . . Orties de mer, etc. In: Mém. Acad. Sciences Paris, 1710, p. 439—491.

1734—65 Seba, Locupletissimi rerum naturalium thesauri descriptio et iconibus expressio 1734—1765.

1735 Linnaeus, Carolus a, Systema naturae sive regna tria naturae etc. Editio I. in fol. 14 p. Lugduni Batav. 1735.

1738 Shaw, Thomas, Travels or observations relating to several parts of Barbary and the Levant. 1738.

1739 Plancus, Janus (Bianchi Giovanni), De Conchis minus notis, cum tabulis aen. Venetiis 1739.

1741—55 Rumphius, Georg Everh., Herbarium amboinense edidit. *Joh. Burmann.* 7 Vol. in fol. Amsterdam 1741—55.

1743 Shaw, Thom., Voyages en Barberie, trad. de l'Anglais 1738. (Vide supra 1738.)

1743 Hughes, Griffith, Letter concerning a Zoophyton somewhat resembling the flower of the Marigold. (Philosoph. Transact. XLII.) 1743.

1746 Linnaeus, Carol. a, Fauna Svecica sistens animalia Sveciae regni, cum tab. aen. in 8. Edit. I. Stockholmiae 1746. Id. Lugduni Batav. 1746.

1746 Balk, Laurent, Museum Adolpho-Fridericianum dissert. praes. C. Linnaeo, cum tab. aen. in 4. Holmiae 1746.

1748—52 Hill, John, A general natural history. 3 Vols. in fol. Vol. III. History of animals. London 1748—52.

1750 Donati, Vitaliano, Della Storia naturale marina dell' Adriatico etc. Venezia 1750.

1753 Donati, Vitaliano, Auszug seiner Naturgeschichte des adriatischen Meeres; den Boden des Meeres zu untersuchen, nebst Instrumente, in solcher Tiefe zu fischen. Halle, *Franck*, 1753.

1754 Linnaeus, Carol. a, Hans Maj. Ad. Frid. vår allernådigste Konungs Naturalie Samling — Museum S. R. M. Ad. Frid. Regis etc. Latine et Svecice cum iconibus. in fol. Holmiae 1754.

1756 Brown, Patrick, The civil and natural history of Jamaica. One vol. in fol. with fig.s. London 1756.

1758 Peysonell, John Andr., Observations on the American Sea-Sun-Crown (Actinia sp.) In: Philosoph. Transact. 4. 1758.

1758 Donati, Vital., Essai sur l'histoire naturelle de la Mer Adriatique etc. (trad. de l'Italien). 1758.

1758 Linnaeus, Carolus a, Systema naturae edit. X. Holmiae 1758. (Halae et Magdeburgicae 1760.)

1759—65 Baster, Job., Opuscula subseciva observationes miscellaneas de animalculis et plantis quibusdam marinis. Cum tabb. aen. color. in 4. Harlemi 1759—65.

1760 Plancus, Janus (Bianchi Giov.), De conchis minus notis liber. Edit. altera, cum tabb. aen. Romae 1760.

1761 Bohadsch, J. B., De quibusdam animalibus Marinis. Dresdae 1761.

1761 Gaertner, Jos., An account of the Urtica marina. In: Philosophical Transactions LII. p. 75—85. 1761.

1762 Baster, Job., Natuurkundige Uitspanninge etc., met. plat., in 4. Harlem, Bosch, 1762.

Digitized by Google

1762 Ström, Hans, Physisk og oeconomisk beskrivelse over fogderiet Söndmör etc. in 4. Soröe 1762.
1765 Shaw, Thom., Reisen und Beobachtungen durch und über Barbarei etc. (übersetzt aus dem Englischen). 1765.
1766 Dana, G. P. M., De quibusdam urticae marinae (vulgo dictae) differentiis. In: Mem. Accad. Torino III. 1766.
1766 Pallas, Pet. Sim., Miscellanea zoologica, quibus novae imprimis et obscurae animalium species illustrantur. Hagae Comitum 1766.
1766—68 Linnaeus, Carol. a, Systema naturae sive regna tria etc. Edit. XII. reformata. Holmiae 1766—68.
1767 Ellis, An account of the Actinia sociata, etc. In: Phil. transact. LVII. 1767.
1767 Gunnerus, Joh. Ern., Beskrifining pa trenne Norska Sjö-kräk, Sjöpungar kallade (Holot. frond. . . . Actinia senilis). In: Vetensk. Akad. Handling. Stockholm 1767.
1767 Jonstonus, Johannes, Historiae naturalis de piscibus et cetis libri V. Edit. II. Amstelodami 1767.
1767—74 Pallas, Pet. Sim., Spicilegia zoologica, quibus novae imprimis et obscurae animalium species illustrantur. Berolini 1767—74.
1770 Pallas, Pet. Sim., Dierkundig Mengelwerk, in het welke de nieuwe of nog duistere zoorten van dieren . . . . . opgehelderd worden (uit het Latyn door *Boddaert*). Utrecht 1770.
1770 Boddaert, P. (Vide *Pallas:* Dierkundig Mengelwerk 1770). Utrecht 1770.
1772 Olafsen, Eggert (et Biarne Povelsen), Riese door Island. in 4. Soröe 1772.
1772 Niebuhr, Carsten, Reise in Arabien. 1772.
1773 Shaw, Thom., Reizen en aanmerkingen door en over Barbarijen en het Oosten (uit het Engelsch vertaald door *Boddaert*). 2 Vols. Utrecht 1773.
1773 Dicquemare, Essay towards elucidating the history of the Sea-Anemonies. In: Philosoph. Transact. LXIII. 1773. p. 361—403. with plat.
1773 Dicquemare, Des observations sur les Anémones de mer. In: Observ. et Mém. sur la Phys. par *Rozier*. I. 1773. p. 473—477.
1773 Dicquemare, Des observations sur les Anémones de mer. In: Introd. aux observ. sur la Phys. II. 1773. p. 511.
1774 Dicquemare, Des observations sur les Anémones de mer. In: Observ. et Mém. sur la Phys. par *Rozier*. III. 1774. p. 370—371.
1774 Gunnerus, Joh. Ern., Actinia polymorpha en söe-pung beskreven. In: Norske Vid. Selsk. Skrift . . . . 1774. p. 425—430.
1775 Dicquemare, A second essay on the natural history of the Sea-Anemonies. In: Philosoph. Transact. LXV. 1775. p. 207—248. with pl.
1775 Dicquemare, Des observations sur les Anémones de mer. In: Observ. et Mém. sur la Phys. par *Rozier*. V. 1775. p. 350—352.
1775 Forskael, Pet., Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit. Post mortem auctoris edidit *Carsten Niebuhr*. Hafniae 1775.
1776 Brown, Peter, Icones animalium (?). — Id. New illustrations of zoology, Vol. in 4. with pl. London 1776.
1776 Forskal, Pet., Icones rerum animalium, quas in itinere orientali depingi curavit Petrus F. et post mortem ejus edidit *C. Niebuhr*. Hafniae.
1776 Niebuhr, Carsten, Voyage en Arabie. Paris, Amsterdam 1776—1780.
1776 Bauernfeind (vide supra *Niebuhr* 1776—80 et *Forskael* 1775) 1776.

Digitized by Google

1776 Bohadsch, Beschreibung einiger minder bekannten Seethiere u. s. w. (aus dem Lateinischen). 1776.
1776 Dicquemare, Des observations sur les Anémones de mer. In: Observ. et Mém. sur la Phys. par *Rozier*. VII. 1776. p. 298, 515, 523.
1776 Dicquemare, Des observations sur les Anémones de mer. In: Observ. et Mém. sur la Phys. par *Rozier*. VIII. 1776. p. 305—313.
1776 Müller, Otto Fr., Zoologiae Danicae Prodromus seu animalium Daniae et Norvegiae etc. in 8. gr. Hafniae 1776.
1777 Dicquemare, A third essay on the natural history of the Sea-Anemonies. In: Philosoph. Transact. LXVII. 1777. p. 56—84.
1777 Pennant, The British zoology. Vol. IV. Crustac., Moll., Testacea. Edit. IV. London 1777.
1778 Dicquemare, Sur la sensibilité des Anémones de mer. In: Observ. et Mém. sur la Phys. par *Rozier*. XI. 1778. p. 318—325.
1778 Pallas, Pet. Sim., Miscellanea zoologica, quibus novae et obscurae animalium species illustrantur. Lugduni Batav. 1778.
1778 Müller, Otto Friedr., Obs. mollus. marin. Norvegiae. In: Nova Acta Acad. nat. curios. VI. 1778.
1778 Macri, Saverio, Intorno al Pulmone Marino, 1778. Napoli. 36 p. (Vide *Macri;* Pulmone, 1825.)
1779 Fabricius, Joh. Chsti., Reise nach Norwegen, mit Bemerkungen aus der Naturhistorie u. s. w. in 8. Hamburg 1779.
1780 Dicquemare, Les coeurs unis des Anémones de mer. In: Journ. de Phys. XVI. 1780. p. 304—306. avec fig.
1780 Fabricius, Otho, Fauna Groenlandiae. Cum tab. aen. in 8. Hafniae et Lipsiae 1780.
1781 Dicquemare, l'Abbé, Die vereinigten Herzen (?). In: *Lichtenberg's* Magazin Bd. I. 1781. p. 38—41.
1781 . . . ? . . . . . Observations sur les Anémones de Mer. In: Journ. de Phys. XVIII. 1781. p. 199—206.
1781 Dicquemare, Sur la génération des Anémones de mer. In: Journ. de Phys. XVIII. 1781. p. 76—77.
1784 Schröter, Einleitung in die Conchilienkenntniss. II. 1784.
1784 Spallanzani, ... In: Memorie della Società italiana di Verona II. 1784. p. 627.
1785 Cavolini, Filippo, Memorie per servire alla storia de polipi marini. Napoli 1785.
1786 Ellis, John, The natural history of many curious and uncommon Zoophytes etc., arranged by the late *Dan. Solander*. in 4. London 1786.
1786 Solander, Daniel (vide *Ellis:* History of Zoophytes 1786).
1786 Spallanzani, Opuscoli di fisica animale e vegetabile 1786.
1786 Spallanzani, Observations sur la physique, l'histoire naturelle et les arts. 1786.
1787 Dicquemare, Anémones de mer. In: Journ. de Phys. XXXI. 1787. p. 206—207. avec pl.
1788 Ström, H., Beskrivning af en omkring et Sneglehuus omsnoet Gople, eller Sønaelde; Medusa palliata. In: Kong. Danske Selsk. Skrift. N. Saml. 1788.
1788 Swartz, Olof, Medusa unguiculata och Actinia pusilla uptäckte och beskrifven. In: Köng. Vet. Acad. Nya Handl. Stockholm IX. 1788. p. 198—202. 1788.

Digitized by Google

1788—1830 Esper, Eug., Die Pflanzenthiere in Abbildungen nebst Beschreibung. Nürnberg 1788—1830.

1788—93 Linnaeus, Carol. a, Systema naturae sive regna tria naturae etc. Edit. XIII. aucta et reformata cura *J. F. Gmelin*. Cum tab. aen. in 8. Lipsiae 1788—93.

1788—93 Gmelin, Joa. Frid., Caroli a Linné Systema naturae. (Vide *Linnaeus* 1788—93.)

1788—1806 Müller, Otto Fridr., Zoologia danica, seu animalium Daniae et Norvegiae .... descriptiones et historia. IV Vols, 160 tab. in fol. Hafniae et Lipsiae 1788—1806.

1792 Olivi, Giuseppe, Zoologia adriatica, ossia catalogo ragionato degli animali ecc. 1792. Bassano. 334 p. in 4. con nove tavole in rame.

1797 Fabricius, O., Om Actinia digitata. In: Skrift. naturhist. Selsk. Kiöbenh. IV. 1797. p. 46—55. taf.

1797 Adams, John, Descriptions of Actinia crassicornis and some shells. In: Transact. Linn. Soc. III. 1797. p. 252—254.

1798 Cuvier, G. L., Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux. Journal de Phys. XLVI. p. 370—384. 1798.

1798 Idem. id. Apart. in 8. Paris 1798.

1800 Adams, John, Descriptions of some mar. animals of Wales. In: Trans. Linn. Soc. V. 1800. p. 7.

1800—1805 Cuvier, George Leopold, Leçons d'Anatomie comparée. 1. édit. 5 vols. Paris 1800—1805.

1801 Lamarck, J. Bapt., Système des animaux sans vertèbres, ou tableau gén. Avec 6 pl. in 8. Paris 1801.

1802 Bosc, Louis, Histoire naturelle des vers 1802. In: Suites à *Buffon*, edit. *Castel*, Paris.

1802 Fabricius, Joh. Chst., Voyage en Norvège ..... trad. de l'Allemand. Paris 1802. (Vide: *Fabricius* 1779.)

1804 Renier, Prodromo di osservazioni sopra alcuni animali. 1804. p. 23.

1807 Turton, Will., The British Fauna. in 12. London 1807.

1807 Renier, Tavole per servire alla classificazione degli animali. 1807.

1808 Cavolini, Filippo, Memorie ..... 1808 ? (vide: *Cavolini* Mem. 1853).

1809 Tilesius, W. G., De nova Actiniarum specie gigantea, Kamtschatica (Actinia priapus). In: Mém. Acad. St. Pétersbourg. I. 1809. p. 388—422.

1809 Spix, J. B., Mémoire pour servir à l'histoire de l'Asterias rubens L., de l'Actinia coriacea C. etc. In: Ann. du Museum d'Hist. nat. XIII. 1809. p. 438—459. avec pl.

1809—13 Savigny, J. Caesar, Description de l'Egypte, Polypes planches. 10 Vols texte et 10 Vols planches in fol. Paris 1809—13.

1812 Renier, Compendio elementare di zoologia (manoscritto) ? 1812.

1812 Pennant, Thomas, British Zoology in four vol. in 8. Edit. V. London 1812.

1813 Tilesius, Wilhelm G., Naturhistorische Früchte der ersten k. russ. Erdumsegelung. In: *Krusenstern's* Reise. Petersburg 1813.

1813 Cavolini, Abhandlungen über Pflanzenthiere des Mittelmeeres. Aus dem Ital. durch *Sprèngel*. Nürnberg 1813.

1813 Sprengel (vide: *Cavolini* 1813).

1815 Oken, Lorenz, Lehrbuch der Naturgeschichte. Jena 1815 (t. III. p. 349).

Digitized by Google

1815 Lamouroux, Jean Vict., Mémoires du Muséum d'histoire naturelle. in 4. Paris 1815.

1815—22 Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Edit. 1a, 7 vols. in 8. Paris 1815—22.

1816 Savigny in *Lamarck*. (*Lamarck*, Hist. d. anim. sans vertèbres. 1a edit.) 1816.

1816—30 Cuvier, Fréd., Dictionnaires des Sciences naturelles. Paris et Strasbourg 1816—30.

1817 Cuvier, George Léop., Le règne animal distribué d'après son organisation. Edit. 1. 4 vols. in 8. Paris 1817.

1817 Lesueur, Observations on several species of Actinia. In: Journ. Acad. of Nat. Sc. Philadelphia. I. 1817. p. 149—154; 169—189; with two pl.

1818—28 Savigny, J. Caesar, Description de l'Egypte, Polypes. 10 Vols texte et 10 Vols pl. in fol. Paris 1818—28.

1818 Lamouroux, Hist. des polypes flexibles. In: Journ. de la Phys. LXXXVI. 1818.

1819 Dicquemare, l'Abbé, Sur les Anémones de mer. In: Précis analyt Acad. roy. Rouen IV. 1771—1780. p. 141—142. 1819.

1819 Schweigger, Anatom.-physiolog. Untersuchungen über Corallen. In: Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen. in 4. Kupfertaf. Berlin 1819.

1819 Macri, Saverio, Intorno a tre nuove Meduse. 1819. In: Atti della R. Accad. d. Sc. di Napoli 1825. (Vide: *Macri*, Meduse. 1825.)

1820 Schweigger, Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen Thiere. gr. 8. Leipzig 1820.

1820—30 Savigny, J. Caesar, Description de l'Egypte etc. Histoire naturelle. Edit. 2. 26 Vols texte in 8., 12 Vols planches in fol. Paris 1820—30.

1820—30 Audouin, Jean Victor, Explication des planches d'hist. naturelle. In: *Savigny*, Descript. de l'Egypte. 1820—30.

1821 Ellis, Jean, Histoire naturelle etc., trad. de l'anglais par *Lamouroux*. Paris 1821.

1821 Lamouroux, Hist. natur. (Vide supra *Ellis* 1821.) 1821.

1821 Lamouroux, Exposition méthodique des genres de l'ordre des polypiers avec les planches *d'Ellis* et *Solander*. Paris 1821.

1823 Otto, A. W., Beschreibung einiger neuen Moll. und Zoophyten. Nova Acta Acad. curios. nat. XI. 1823.

1823 Delle Chiaje, Stefano, Memorie su la storia e la notomia degli Animali senza vertrebre ecc. 4 Vol. e Atlante. in 4. Napoli 1823—25—28—29. 1823.

1824 Martens, George, Reise nach Venedig. Zwei Bände mit Kupfertaf. in 8. Ulm 1824. (Fauna von Venedig, II. Bd. p. 381—538.)

1824 Deshayes, Zoophytes ou vol. troisième de l'Encyclopédie méthodique (Histoire naturelle des Vers, Coquilles, Mollusques et Zoophytes par *Brugnière*, *Lamouroux*, *Lamarck*, *Deshayes*, *Deslongchamps*. 4 vols texte in 4, 5 vols planches in 4. Paris 1791—1832). Paris 1824.

1825 Latreille, Familles naturelles du Règne animal. Paris 1825.

1825 Macri, Saverio, Intorno al Pulmone Marino 1778. In: Atti della R. Accad. delle Sc. di Napoli 1825.

1825 Macri, Saverio, Intorno a tre nuove Meduse 1819. In: Atti della R. Accad. d. Sc. di Napoli 1825.

1825 Delle Chiaje, Stefano, Memorie ecc. (Vide *Delle Chiaje*, Mem. 1823.) 1825.

Digitized by Google

1826 Risso, Production de l'Europe méridionale. 5 Vols. in 8. Paris 1826. Vol. V. p. 288. et suiv.
1826 Tilesius, Naturhist. Abhandl. Cassel 1826.
1826—34 Quoy et Gaimard (vide *Dumont d'Urville*, Voyage de la corvette l'Astrolabe 1830), Zoologie 1826—34.
1827 Latreille, (?) Naturfamilien des Thierreiches, aus dem Französischen von *Latreille* übers. durch *Berthold*. in 8. Weimar 1827. (Vide *Latreille* 1825.)
1827 Berthold ? Naturfamilien des Thierreiches, aus dem Französischen von *Latreille* übers. durch *Berthold*. (Vide *Latreille* 1827.)
1828 Renier, Stef. Andrea, Elementi di zoologia. Padova 1828.
1828 Rapp, Über den Bau einiger Polypen d. mittelländ. M. In: Nova acta Acad. nat. curios. XIV. 1828. p. 653. mit Taf.
1828 Rüppel, Wilh. Pet. Ed., Atlas zu der Reise in nördlich. Africa. 5 Abtheilungen in fol. Frankfurt a. M. 1826—31. Wirbellose Thiere 1828.
1828 Leuckart in *Ruppell's* Reise in Nord-Africa. Atlas zool. 1828.
1828 Duperrey, L. J., Voyage autour du monde sur la corvette de S. M. la Coquille pendant les années 1822—25. IV sect. in 4. Atlas in fol. Paris 1828 et ann. suiv.
1828 Delle Chiaje, Stefano, Memorie ecc. (Vide *Delle Ch.* Mem. 1823.) 1828.
1829 Delle Chiaje, Stefano, Memorie ecc. (Vide *Delle Ch.* Mem. 1823.) 1829.
1829 Rapp, Wilhelm, Über die Polypen im Allgemeinen und die Actinien insbesondere. Ein Band in 4. mit Kupfertaf. Weimar 1829.
1829 Delle Chiaje, Stefano, Quelques remarques sur les Actinies. In: *Férussac*, Bulletin d. Sc. nat. XVII. 1829. p. 470—473.
1829—30 Cuvier, Georg Leop., Le Règne animal distribué d'après son organisation. Edit. 2. 5 vols in 8. avec planches. Paris 1829—30.
1830 Coldstream, John, Additions to the Nat. history of British Animals. In: Edin. New Phil. Journ. IX. 1830. p. 234.
1830 Blainville, Henry Marie, Zoophytes. In: Dictionnaire des Sciences naturelles, pubblié par *Levrault*. Paris et Strassbourg. Tom. LX. 1830.
1830 Ilmoni, Beiträge zur Naturgeschichte der Actinien. In: Isis 1830. No. 123. p. 694—699. Tav. VII.
1830 Lesson, René Primevère, Zoologie. In: Voyage de la Coquille 4 sections in 4. et atlas in fol. Paris 1828. et suiv. 1830. (Vide *Duperrey* Voyage 1828 . . .)
1830 Dumont d'Urville, G., Voyage de la corvette l'Astrolabe pendant les années 1826—29. 12 vols. in 8. Paris 1830 et ann. suiv.
1830 Delle Chiaje, Stefano, Memorie su la storia e la Notomia degli Animali ecc. 2 vols. in 4. 1830.
1830—32 Lesson, René Prim., Centurie zoologique ou choin d'animaux rares, nouveau ou imparfaitement connus. Paris 1830—32.
1831 Rapp, Wilhelm, Sur les Actinies. In: *Férussac*, Bull. Sc. nat. XXIV. 1831 p. 121—123.
1831 Ilmoni, Sur deux nouvelles Actinies. Cereus cupreus, Actinia clavata. In: *Férussac*, Bulletin Sc. nat. XXIV. 1831. p. 123.
1831 Gravenhorst, J. L. C., Tergestina oder Beobachtungen über einige bei Triest im Meere lebende Arten von . . . . . Actinia . . . . . Breslau. in 8. *Korn*. 1831.

Digitized by Google

1832 Ehrenberg, Christian Gottfried, Beitrag zur physiologischen Kenntnis der Korallenthiere im Allgemeinen und besonders des Rothen Meeres. In: Abhandlungen d. Berl. Akad. Phys. Klasse. p. 225—380. 1832.
1832 Johnston, George, Illustrations in British Zoology. Actinia Tuediae. In: Mag. Nat. Hist. V. 1832. p. 163—164. with fig.
1832—34 Lesson, René Primevère, Illustrations de zoologie ou choix de figures peintes d'après nature des espèces inédite et rares etc. Paris 1832—34.
1833 Wotton, Edoard, De differentiis animalium libri decem. In: Isis von *Oken* 1833. p. 1173—1182.
1834—37 Blainville, Henry Marie, Manuel d'Actinologie et de Zoophytologie. Un vol. avec Atlas. in 8. Paris 1834—37.
1834 Dalyell, Graham, On the propagation of certain Scottish Zoophytes. In: Report of British Assoc. f. Adv. Sc., fourth Meeting. p. 598—607. 1834.
1834 Ehrenberg, C. Gottfried, Die Korallthiere des Rothen Meeres. Berlin 1834.
1834 Lamarck, Storia naturale degli animali invertebrati, trad. dal francese. Pesaro 1834.
1834 Baldassini, Fr., Storia naturale ecc. (vide *Lamarck*, 1815). Pesaro 1834.
1834 Gosse, Ph. H., Descript. of three new sp. of Brit. Actiniae. In Ann. Nat. Hist. 2a XIV. 1834.
1834 Johnston, George, Illustrations in British Zoology. Spongia suberea. In: Mag. Nat. Hist. VII. 1834. p. 491—492, with fig.
1834 Dalyell, Graham, On the propagation etc. In: Edinb. new philos. Journ. XVII. 411—415. 1834.
1834 Dalyell, Graham, Über Fortpflanzung etc. In: *Froriep's* Notizen XLII. 1834. No. 920. p. 273—278.
1835 Johnston, George, Illustrations in British Zoology, Actinia Mesembryanthemum, A. viduata. In: *Loudon's* Mag. Nat. Hist. VIII. 1835. p. 81—83, with fig.
1835 Bosc, Luigi, Storia naturale dei vermi, trad. dal francese. In: Continuazioni alla Storia naturale di *Buffon*. Livorno 1835.
1835 Farini, Storia naturale dei vermi ecc. (vedi *Bosc* 1835).
1835 Wagner, Rudolph, Entdeckung männlicher Geschlechtstheile bei den Actinien. In: Archiv f. Naturgesch. Jahrgang I. 1835.
1835 Gray, Joh. Edward, On the Coral known as the Glass-Plant. In: Proceed. Zoolog. Soc. 1835. p. 63.
1835 Brandt, Johan Friedric, Prodromus descriptionum animalium ab *H. Mertensio* in orbis terrarum circumnavigatione observatorum. 1835.
1835 Oken, Prof., Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. 4 Bde. und verschied. Abth. in 8. Stuttgart 1830—38. Band II. Abth. I. 1835.
1835 Sars, Martens, (Actinia prolifera). In: Beskrivelser og Jagttagelser over Dyr ved den Bergenske Kyst. Bergen 1835.
1835 Johnston, George, Illustrations in British Zoology. In: Mag. Nat. Hist. VIII. 1835. p. 81—83. con figure 12, 13.
1835 Dalyell, Graham, Sur la propagation etc. In: Institut III. 1835. 95. p. 73—75.
1835—45 Lamarck, Jean Bapt. de, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Edit. 2a. 11 Vols. in 8. Paris 1835—45.
1835—45 Milne Edwards, H., in *Lamarck*, Hist. nat. d. animaux sans vertèbres. 1835—45.

Digitized by Google

1835—45 Deshayes, G. P., in: *Lamarck*, Hist. nat. d. anim. sans vertèbres. 1835—45.

1835—46 Cuvier, George Leop., Leçons d'Anatomie comparée etc. 2. édit. 8 vols. Paris 1835—46. Vol. V e Vol. VI.

1836 Brandt, J. F., Conspectus sectionum, generum, subgenerum, specierumque novorum, quae in fasciculo primo Prodromi . . . . . reperiuntur. In: Ann. d. Sciences nat. 2ª. V. 1836. p. 180—188.

1836 Delle Chiaje, Stefano, Istituzioni d'Anatomia comparata. Edit. 2ª. 1836.

1836 Dugés, Antoine, Note sur une nouvelle espèce d'Actinie. In: Ann. Sc. nat. 2ª. VI. 1836. p. 93. fig. 6. tav. VII.

1836 Templeton, Robert, A catalogue of Annulose animals and Rayed ones found in Ireland. In: *Loudon's* Mag. Nat. Hist. IX. 1836. p. 233, 301, 417, 466.

1836 Dalyell, Graham, Über Fortpflanzung etc. In: *Froriep's* Notizen. L. 1836. No. 1084. p. 81—87.

1836 Dalyell, Graham, On the propagation etc. In: New philos. journ. Edinb. XX. 1836. p. 88—94.

1836 Rathke, Heinrich, Zur Fauna der Krym. (Aus den Mém. présentés par divers savants.) Opusc. in 4. mit Lith. und Kupfertaf. Petersburg 1836.

1836—46 Cuvier, George Leop., Le règne animal etc. Edit. 3ª. 10 Vols. Paris 1836—46.

1836—46 Cuvier, George Leop., Leçons d'Anatomie comparée. 8 Vols. avec planches. Edit. 2. Paris 1836—46.

1837 Dalyell, Graham, Nouvelles observations sur la propagation des Zoophytes. In: L'Institut V. 1837. No. 193. p. 26—28.

1837 Teale, Th. P., On the Anatomy of Actinia coriacea. In: Leeds, Trans. Phil. Soc. I. 1837. p. 91.

1837—39 Lamarck, Jean Bapt. de, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Edit. 3ª. 3 vols. in 4. Bruxelles 1837—39.

1837 Laurillard, in: Leçons d'anat. comp. par *Cuvier* (vedi *Cuvier* 1835—45). 1837.

1837 Deshayes, G. P., in: *Lamarck*, Hist. anim. sans vert. 1837. (Vide supra: *Lamarck*, 1837—39.)

1837 Duvernoy, G. L., in: Leçons d'anat. comp. par *Cuvier* (vedi *Cuvier* 1835—46). 1837—39—40—46.

1838 Couch, Johnat., A Cornish Fauna beeing a compendium of the nat. hist. of the county. Part. I— II. in 8. London 1838.

1838 Johnston, George, A history of British Zoophytes. A vol. with woodcuts. in 8. Edinburgh 1838.

1838 Dalyell, Graham, Über die Fortpflanzung etc. In: Isis 1838. p. 48—54.

1838 Johnston, George, The natural history of British Zoophytes. In: Magaz. of Zoology and Bot. II. 1838. p. 440—448

1838 Teale, Th. P., On the gemmiferous bodies and vermiform filaments of Actiniae. In: Brit. Assoc. Report. VIII. meeting 1838. part. 2ª. p. 113.

1838 Id., Id. In: *Froriep's* Notizen VIII. 1838. No. 158. p. 51—53.

1840 Hogg, John, On the tentacular classification of Zoophytes. In: Ann. Nat. Hist. 1ª. IV. 1840. p. 364—368.

1840 Roget, Peter Mark, Animal and vegetable physiology. 2 vols in 8. London 1840. In: *Bridgewater* treatises. 1834—40.

Digitized by Google

1840 Rathke, Heinr., Bemerkungen über Actinia plumosa. In: *Müller's* Archiv 1840. p. 146—148.

1840 Grube, Adolph Eduard, Actinien, Echinod. und Würmer etc. 1840.

1840 Forbes, Edward, On British Actiniadae. In: Ann. Nat. Hist. 1ª. V. 1840. p. 180—184. with pl.

1841 Forbes, Edward, On two remarkable Invertebrata of the Aegean-Sea. In: Report. Brit. Assoc. 1841. part. 2. p. 72.

1841 Forbes, Edward, On two remarkable Invertebrata of the Aegean-Sea. In: *Froriep's* Notizen XVII. 1841. p. 340—343.

1841 Forbes, Edward, Contributions to Brit. Actinology. On Kapnea. In: Ann. Nat. Hist. 1ª. VII. 1841. p. 81. con tav. I.

1841 Delle Chiaje, Stefano, Descriz. e notom. degli anim. invertebrati delle Due Sicilie. 5 vols. in fol. Napoli 1841.

1841 Hassall, Arthur Hill., Supplement to a catalogue of Irish Zoophytes. In: Ann. Nat. Hist. 1ª. VII. 1841. p. 276—287. with figg.

1841 Couch, R. Q., An essay on the Zoophytes of Cornwall. In: Report R. Cornwall Polytechn. Society 1841. p. 27—91.

—— Id. —— id. Apart. Polperro 1841.

1841 Thompson, W., On the Fauna of Ireland. In: Ann. Mag. Nat. Hist. 1ª. VII. 1841. p. 477.

1841 Contarini, Nicola, Memoria sopra una nuova specie di Attinia fatta conoscere dal *Dugés*. Esercitazioni Ateneo Venezia IV. 1841. p. 225.

1842 Erdl, M., Beiträge zur Anatomie der Actinien. In: *Müller's* Archiv für Anat. 1842. p. 303—306.

1842 Forbes, Edward, On two remarkable marine Invertebrata (an Actinia and an Annelide) of the Aegean-Sea. In: Ann. Nat. Hist. 1ª. VIII. 1842. p. 243—245.

1842 Quatrefages, A. de, Sur les Edwardsies. In: L'Institut X. 1842. p. 157—158.

1842 Quatrefages, A. de, Sur les Edwardsies. In: Comptes rendus Acad. Sc. Paris XIV. 1842. p. 630—632.

1842 Quatrefages, Mém. sur les Edwardsies. In: Ann. Sc. nat. 2a. XVIII. 1842. p. 65—109.

1842 Mac Gillivray, John, Catalogue of the Marine Zoophytes of Aberdeen. In: Ann. Nat. Hist. 1ª. IX. 1842. p. 462—469.

1842 Johnston, George, History of Brit. Sponges and Lythophytes with plates and wood-cuts in 8. Edinburgh 1842.

1843 Bailey, G. W., On the existence of siliceous (?) spiculae in the exterior rays of Actinia. In: Boston Journal of Natural History IV. 1843. p. 252—53.

—— Id. —— id. In: Ann. Nat. Hist. 1ª. XII. 1843. p. 38—39. with fig.

1843 Forbes, J. Edward, On the genus Edwardsia with descriptions of new species. (Retrospective Comments). In: Ann. Nat. Hist. 1ª. XII. 1843. p. 41—42.

1843 Delle Chiaje, Stefano, Descrizione zoologico-anatomica delle Attinie del Golfo di Napoli. In: Rendiconti dell' Accad. d. Scienze di Napoli II. 1843. p. 178—185.

1844 Contarini, Nicola, Trattato delle Attinie ed osservazioni sopra alcune di esse ecc. Venezia 1844.

Digitized by Google

1844 Allman, George, ... In: York Meeting of the British Association in Sept. 1844. (Vide infra *Allman* 1846.)
1845 Peach . . . . In: Cambridge Meeting of the British Association in June 1845. (Vide infra *Allman* 1846.)
1845 Landsborough, David, Notice of some Rarities found on West-coast of Scotland. In: Ann. Nat. Hist. 1ª. XV. 1845. p. 327.
1845 Wyman, J., On the spiculae of Actinia. In: Proceed. Boston Society Nat. Hist. II. 1845. p. 51—52.
1845 Thompson, Fauna of Ireland. In: Ann. Nat. Hist. XV. 1845.
1845—46 Bianconi, C. C., Sunto del trattato delle Attinie di *Contarini*. In: Ann. d. Sc. nat. di Bologna 2ª. III. 1845. p. 365—370. IV. 1846. p. 401—415.
1846 Sars, Martens, Fauna littoralis Norvegiae oder Beschreibung und Abbildung neuer oder wenig bekannter Seethiere . . . . etc. Christiania 1846.
1846 Milne Edwards, Atlas du Règne anim. de Cuvier. Zoophytes. 1846.
1846 Dana, James Dwight, Zoophytes, 1 vol. in 4. Philadelphia. 1846. In: United States Exploring Expedition during the years 1838—42. (Vide infra *Dana* 1849.)
1846 Drayton in *Dana*, Exploring Expedition. Zooph. 1846.
1846 Couthouy in *Dana*, Expl. Exped. Zooph. 1846.
1846 Dana, James Dwight, Structure and Classification of Zoophytes. 1846.
1846 Koch, . . . Discorso tenuto al Gabinetto di Minerva nel 1846 (citato da *Meneghini* in *Renier* 1847).
1846 De Notaris, Giuseppe, Zoofiti di Genova. In: Descrizione di Genova e del Genovesato. 3 vols. Ferrando 1846.
1846 Allman, George, Description of a new genus of Helianthoid Zoophytes (Corynactis). In: Ann. Mag. Nat. Hist. 1ª. XVII. 1846. p. 417—419. pl.
1847 Luschka, Hub., Über den feineren Bau der Actinien. In: *Froriep's* Notizen 3ª. II. 1847. No. 23. p. 5—8. No. 27. p. 70.
1847 Hollard, Henry, Note sur la disposition des tentacules chez les Actinies. In: Comptes rendus Acad. Sc. Paris. XXV. 1847. p. 974—977.
1847 Hollard, Henry, Note sur la disposition des tentacules chez les Actinies. In: L'Institut XV. No. 730. 1847. p. 421—422.
1847 Johnston, George, History of the British Zoophytes. 2. edit. 2 vols with plates and wood-cuts. in 8. London 1847.
1847 Price in *Johnston*, Brit. Zooph. 2. Edit. 1847.
1847 Thompson in *Johnston*, Zooph. 2. Edit. 1847.
1847 Agassiz, L., Lettre a M. *Alexandre de Humboldt*. In: Comptes rendu de l'Acad. Sc. Paris XXV. 1847. p. 678—679.
1847 Agassiz, L., Lettre a *Humboldt*. In: Revue zoologique Soc. Cuv. 1847. p. 394.
1847 Dana, Jam. D., On the geographical distribution and classification of Zoophytes. In: Ann. Nat. Hist. XX. 1847. p. 98—112.
1847 Dana, Jam. D., Geographical Distribution of Zoophytes. In: *Froriep's* Notizen 3ª. III. 1847. No. 46. p. 21—24.
1847 Dana, Jam. D., Geographical distribution of Zoophytes. In: Edinb. new Philos. Journ. XLIII. 1847. p. 41—45.
1847 Dana, Jam. D., On the geographical distribution and classification of Zoophytes. In: *Silliman's* American Journal of science and arts. 1847.
1847 Frey und Leuckart, Beiträge zur Kenntnis wirbelloser Thiere. Braunschweig 1847.

Digitized by Google

1847 Renier, Stef. Andrea, Osservazioni postume di zoologia adriatica, per cura di *Meneghini*. Un vol. in fol. con 32 tavole. Venezia 1847.
1847 Meneghini, Gius. (Vide *Renier*, Osservazioni postume. 1847).
1847 Düben, M. W. v., Om nogle norske Actinier. In: Forhandlingar ved de Skandin. Naturforskeres fjerde Möde. 1847. p. 266—268.
1847 Forbes, J. Edward, Travels in Lycia, Misia etc. 1847.
1848 Düben, M. W. v., Über einige norwegische Actinien nach ihm und *Koren*. In: Isis von *Oken*. 1848. p. 535—536.
1848 Leuckart, Rud., Über die Morphologie und die Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Thiere. Ein Band. 180 Seiten in 8. Braunschweig 1848.
1848 Dalyell, J., Rare and remarkable animals of Scotland, represented from living subjects. 2 vols with 105 plates in 4. London 1848.
1848 Reid, John, Account on a new species of Actinia (A. cylindrica). In: Ann. Nat. Hist. 2a. I. 1848. p. 34—35. tav. VI. fig. 21—22.
1849 Sars, Martens, Beretning om en i Sommeren 1849 foretagen zoologisk Reise. In: Nyt Mag. for Naturvidenskaberne. VI.
1849 Ecker, Alexander, Zur Lehre vom Bau und Leben der contractilen Substanz. In: Zeitschr. für wiss. Zoologie. I. 1849. p. 218—245.
1849 Dana, James Dwight, Zoophytes, Atlas, 61 plates in fol. Philadelphia 1849. In: United States Exploring Expedition during the years 1838—42.
1849 Cuvier, Georg. Leop., Le règne animal distribué d'après son organisation. Nouv. edit. 22 Vols. Paris 1849.
1849 Milne Edwards, H., Les zoophytes (in: *Cuvier*, le règne animal. 1849).
1850 Hollard, Henry, Note sur le cloisonnement de la cavité viscérale des Actinies et sur ses relations avec la disposition des tentacules. In: Comptes rendus, Acad. Sc. Paris XXX. 1850. p. 2—5.
1850 Hollard, H., Note sur le cloisonnement de la cavité viscérale des Actinies. In: L'Institut XVIII. 1850. No. 836. p. 9—10.
1850 Hollard, H., Études zoologiques sur le genre Actinia. In: Comptes rendus, Acad. des Sc. Paris XXXI. 1850. p. 744—745.
1850 Hollard, Henry, Études zoologiques sur le genre Actinia. In: L'Institut. XVIII. 1850. No. 832. p. 378.
1850 Duchassaing, P., Animaux radiaires des Antilles. Un vol. de 32 pag. avec 2 pl. in 8. Paris 1850.
1851 Thompson, William, Description of a new Brit. species of Actinia. In: *Newman*'s Zoologist. IX. 1851.
1851 Cocks, W. P., Actiniae procured at Falmouth and its neighbourhood. In: Annual report R. Cornwal Polytech. Soc. IX. 1851. p. 3—11. with two pl.
1851 Milne Edwards et Haime, Monographie des polypiers-fossiles . . . . . précédée d'un tableau général de la classification des Polypes. In: Arch. du Mus. V. 1851. p. 1—504.
1851 Hollard, Henry, Monographie anatomique du genre Actinia de *Linné* (d'aprés les Act. senilis et equina). In: Ann. Sc. nat. 3a. XV. 1851. p. 257—291. avec pl.
1851 Leuckart, Rudolph, Über Metamorphose, ungeschlechtliche Vermehrung und Generationswechsel. In: Zeitschr. für wiss. Zoologie III. 1851. p. 170 bis 189.
1851—58 Dalyell, John Graham, Powers of the Creator displayed in the creation. London 1851—53—58.

Digitized by Google

1851 Le Conte John L. Zoological Notes. New species of . . . . . Zoantha. In: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1850—51. p. 320—347. 1851.

1851 Busch, Wilhelm, Beobachtungen über Anatomie und Entwickelung einiger wirbelloser Seethiere. Ein Band. 143 Seiten in 4. mit 17 Kupfertaf. Berlin 1851.

1852 Schmarda, Zur Naturgeschichte der Adria. In: Denkschr. d. Wiener Akad. math.-nat. Cl. IV. 1852.

1853 Forbes, Edw., On some remarkable marine Invertebrata new to British-seas. In: Trans. Roy. Soc. Edinb. XX. 1853. p. 307—315.

1853 Gosse, Ph. Henry, Naturalists Rambles on the Devonshire Coast. Vol. in 8 with plates . . . . . London 1853.

1853 Gosse, Ph. Henry, On new or little known mar. Animals. (Act. miniata, A. clavata, Ilyanthos Mitchellii.) In: Ann. Nat. Hist. 2a. XII. 1853. p. 125—128.

1853 Cavolini, Filippo, Memorie postume raccolte per cura di *Stefano Delle Chiaje*. Vol. in 4. Benevento 1853.

1853 Delle Chiaje, Stefano, Memorie ecc. (Vide *Cavolini*, Memorie, 1853.)

1853 Gosse, Ph. H., On new or little-known Marine-Animals (Scolanthus callimorphus). In: Ann. Nat. Hist. 2a. XII. 1853. p. 157—159. with. a pl.

1853 Cobbold, T. Spencer, Observations on the Anat. of Actinia. In: Ann. Mag. Nat. Hist. 2a. XI. 1853. p. 121—123.

1853 Stimpson, Will., Synopsis of the Marine Invertebrata of Grand Menan. Washington 1853.

1853 Carus, J. Victor, System der thierischen Morphologie. Ein Band in 8. von 506 Seiten mit 97 Holzschn. Leipzig 1853.

1853 Thompson, William, Description of a new species of Corynactis . . . etc. In: Proceed. Zool. Soc. XXI. 1853. p. 107—108.

1853 Stimpson, Will., Synopsis of Marine Invertebrata of Grand Menan. (68 pag. with 3 pl.) Smithson. Institut. VI. 1853.

1854 Lacaze-Duthiers, Henry, Sur le développement des Actinies. In: Comptes rend. Acad. Sc. Paris XXXIX. 1854. p. 434—437.

1854 Haime, Jules, Mémoire sur le Céréanthe. In: Ann. Sc. nat. 4a. I. 1854. p. 341—389.

1854 Hollard, Henry, Études zoologique du genre Actinia. Paris, Rançon 1854. 8. 28 pagine.

1854 Haime, Jules, Note sur le développement des Actinies. In: Comptes rendu Acad. d. Sc. Paris. XXXIX. 1854. p. 437—439.

1854 Haime, Jules, Observations sur quelques points de l'organisation des Actinies. In: Compt. rend. XXXIX. 1854. p. 595—598.

1854 Gosse, Ph. H., The Aquarium: an unveiling of the wonders of the deep sea. London 1854. (Vide *Gosse* 1856.)

1854 Leuckart, Rud., Bericht über die Leistungen in der Naturgesch. der nied. Thiere. 1848—53. In: *Wiegmann's* Archiv für Naturg. XX. 1854. p. 461.

1854 Gegenbaur, Carl, in: *Leuckart's* Bericht p. 461. In: *Wiegmann's* Archiv für Naturg. XX. 1854. p. 461.

1854 Hollard, Henry, Études zoologiques du genre Actinia. In: Revue et Mag. zool. *de Guérin*. 2a. VI. 1854. p. 225—229; 285—294; 623—634.

1854 Kelaart, E. F., Description of Ceylon Zoophytes. In: Trans. Roy. Asiat. Soc.; Ceylon Branch. 1854 (?).

Digitized by Google

1855 Jordan, Some account of the Actiniadae of Teignmouth. In: Ann. nat. hist. 2a. XV. 1855. p. 81—91.
1855 Gosse, Ph. H., A Manual of Marine Zoology for the British Isles. 1855.
1855 Gosse, Ph. H., Observ. on the family of Actiniadae. In: Ann. Nat. Hist. 2a. XVI. 1855.
1855 Gosse, Ph. H., On Peachia. In: Trans. Linn. Soc. XXI. 1855.
1855 Gosse, Ph. H., Id. In: Proceed. Linn. Soc. II. 1855.
1855 Holdsworth, E. W. H., Description of a new Sea-Anemone (Scolanthus sphaeroïdes). In: Proceed. Zool. Soc. XXIII. 1855. p. 85—86.
1855 Stimpson, William, Descript. of some mar. Invertebrata. In: Proceed. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia. 1855, May and June.
1855 Holdsworth, E. W. H., Description of two new species of Actinia from Devon (A. pallida, A. ornata). In: Proceed. Zoolog. Soc. London. XXIII. 1855. p. 235—237.
1855 Thompson, William, Description of a new species of Corynactis . . . . . etc. In: Ann. Nat. Hist. XV. 1855.
1856 Holdsworth, E. W. H., Description of two new species of Actinia (A. pallida and A. ornata [rubida]). In: Ann. Nat. Hist. 2a. XVIII. 1856. p. 346—348.
1856 Gosse, Ph. H., On Edwardsia vestita *Forbes*. In: Ann. Nat. Hist. 2a. XVIII. 1856. p. 73—74.
1856 Wright, T. Strethill, On two new Actinias from Arran. In: Edinb. Phil. Journal II. Ser. IV. 1856. p. 92—94. with a pl.
1856 Gosse, Ph. H., On Edwardsia carnea, a new British Zoophyt. In: Ann. Nat. Hist. 2a. XVIII. 1856. p. 219—221. with a pl.
1856 Holdsworth, E. W. H., On Actinia vinosa, n. sp. In: Proc. Zool. Soc. London XXIV. 1856. p. 152.
1856 Holdsworth, E. W. H., Description of a new species of Actinia from Devonshire (Actinia vinosa). In: Ann. Nat. Hist. 2a. XVIII. 1856. p. 497—98.
1856 Gosse, Ph. H., *Tenby:* a Sea-side Holiday. A vol. with 24 pl. and 400 pag. in 8. London 1856.
1856 Tugwell, George, A Manual of the Sea-Anemones commonly found on the English coast. 8. 122 pag. London 1856.
1856 Danielssen og Koren, Nye Actinier. Siphonactinia et Actinopsis. Fauna litt. Norvegiae. 3 parts in fol. Bergen 1846—1856. P. III. 1856. p. 87—90. tab. 12.
1856 Gosse, Ph. H., Handbook of the marine Aquarium. 2. edit. 8. London 1856. (Vide *Gosse* 1854.)
1856 Wright, Th. Strethill, On two new Actinias from Arran (A. ornata, A. bellis). In: Edinb. Proceed. Phys. Soc. I. 1854—58. p. 70—72. 1856.
—— Id. —— id. In: Edinb. new philos. Journ. IV. p. 92—94. 1856.
1856 Wright, Th. Strethill, Note on indications of the existence of bilateral simmetry and of a longitudinal axis in Actinia. In: Edinb. Proceed. Phys. Soc. I. 1854—58. p. 168—188. 1856.
1856 Wright, Th. Strethill, On gemmiparous reproduction in Actinia dianthus. In: Edinb. Proceed. Phys. Soc. I. 1854—58. p. 161—163.
1857 Wright, Thom. Strethill, Observations on Brit. Zoophytes. In: Proceed. Phys. Soc. Edinburgh. I. 1854—58. 226—237.
—— Id. —— id. In: Edinb. new philos. Journ. VI. 1857. p. 79—90.

Digitized by Google

1857 Milne Edwards, Histoire des Coralliaires. Vol. I. Paris 1857.
1857 Brandt, Joh. Fred., De nova Polyporum classis familia (Hyalochaetidum). In: Bull. Acad. Sc. Pétersbourg. XVI. 1858. p. 606.
1857 Hogg, Jabez, Facts on propagation of Actinia. In: Quart. Journ. microscop. Sc. V. 1857. p. 238—239.
1857 Danielssen, D. C., et Koren, Description of Siphonactinia a new genus of Actiniae from Norway. In: Ann. Nat. Hist. 2a. XX. 1857. p. 240.
1857 Danielssen, D. C., et Koren, Description of Actinopsis a new genus of Actiniae from Norway. In: Ann. Nat. hist. 2a. XX. 1857. p. 400.
1857 Alder, Joshua, A Catalogue of Zooph. of Northumberland and Durham. In: Transact. of the Tyneside Naturalists' Field Club. 1857.
1857 M'Donnel, R., On the Electrical Nature of the Power possessed by the Actiniae. In: Proceed. Roy. Soc. IX. 1857.
1858 Lewes, G. H., On the Chylaqueous fluid of the Actiniae. In: Ann. Nat. Hist. 3a. II. 1858. p. 417—418.
1858 Lewes, G. H., Sea-side studies. 1858.
1858 Gosse, P. H., On the chylaqueous fluid in the Actinoid. In: Ann. Nat. Hist. 3a. I. 1858. p. 172.
1858 Gosse, Ph. H., Researches on the Poison-apparatus in the Actinidae. In: Proceed. Roy. Soc. London IX. 1858. p. 125.
1858 Gosse, P. H., On the poison-apparatus in the Actiniadae. In: Ann. Nat. Hist. 3a. I. 1858. p. 311.
1858 Gosse, Ph. H., On the British Actiniae. In: Ann. Nat. Hist. 3a. I. 1858. p. 414.
1858 Gosse, P. H., On the nature of the sub-basal membran of Adamsia pallista. In: Ann. Nat. Hist. 3a. II. 1858. p. 107—188.
1858 Gosse, P. H., On new British Sea-Anemones. In: Ann. Nat. Hist. 3a. II. 1858. p. 192.
1858 Thorell, On der inure byggnaden of Actinia plumosa. In: Öfvers. kongl. vetenskaps-Akad. Stockholm. XV. 1858. p. 7—25.
1858 Thompson, William, Remarks on the Brit. Actiniadae and re-arrangement . . . etc. In: Proc. Zool. Soc. XXVI. 1858. p. 145.
1858 Dawson, Canadian Nat. and Geologist. Vol. III. p. 412. fg. 1858.
1858 Thompson, William, Remarks on the British Actiniadae and re-arrangement of the genera. In: Ann. Nat. Hist. 3a. II. 1858. p. 229.
1858 Gray, J. E., On Sidisia Barleei (Dysidea papillosa J.). In: Proceed. Zool. Soc. XXVI. 1858. p. 531.
1858 Gray, J. E., On Dysidea papillosa. In: Ann. Nat. Hist. 3a. II. 1858. p. 489.
1858 Wright, E. Perceval, and Greene, J. Reay, On marine Fauna of the coasts of Ireland. In: Rep. Brit. Associat. 1858. p. 176—181.
1858 M'Donnel, Further Observations on the Power exercised by the Actiniae in killing their prey. In: Proceed. Royal Soc. IX. 1858. No. 33. p. 478.
1858 Holdsworth, W. H., On Zoanthus Couchii Johnst. In: Proc. Zool. Soc. XXVI. 1858. p. 557—560.
1858 Greene, Jos. Reay, Observations on the distribution of Actinoida, with a list of Irish species. In: Nat. Hist. Rev. Proc. V. 1858. p. 35—37.
1858 Warrington, Robert, (?) On fission in Actinians. In: Quart. Journ. Micr. Sc. VIII. 1858. p. 131.
1858 Warrington, Robert (?), On fission in Actinians. In: Rep. Brit. Assoc. 27. Meet. Dublin 1858. p. 133. 1859.

Digitized by Google

1859 Wright, E. Perceval, Note on the Irish Actiniae with especial reference to their distribution. In: Proceed. zoolog. and bot. Assoc. of Dublin I. p. 174—181. 1859.

1859 Wright, E. Perceval, Notes on the Irish Actiniae with especial reference to their distribution. In: Nat. Hist. Rev. VI. Proc. Soc. p. 113—125. 1859.

1859 Gervais, Paul, et van Beneden, J., Zoologie médicale. 2 vols avec fig. in 8. Paris 1859.

1859 Van Beneden, J., et Gervais, P., Zoologie médicale. (Vide *Gervais*, 1859.) 1859.

1859 Danielssen, D. C., (?) Beretning om en zoologisk Reise i Sommeren 1858 In: Forhand. Vidensk. selsk. Christiania . . . 1859. p. 251.

1859 Wright, Th. Strethill, Observations on British Zoophytes. . . . . Halcampa Fultonii, a parasitic Actinia. In: Edinb. Proceed. Phys. Soc. II. 1859. p. 91.

1859 M'Donnell, R., On the urticating organs of Actinia. In: Nat. Hist. Review VI. 1859.

1859 Brandt, Joh. Fred., Symbolae ad Polypos Hyalochaetides spectantes. in fol. Petropoli 1859.

1859 Gosse, Ph. H., Characters and Descriptions of some new British Sea-Anemones. In: Ann. Nat. Hist. 3a. III. 1859. p. 47.

1859 Gray, J. E., On the arrangement of zoophytes. In: Ann. Nat. Hist. 3a. 1859. IV. p. 441.

1859 Holdsworth, E. W. H., On the Burrowing Habits of Peachia hastata *Gosse*. In: Ann. Nat. Hist. 3a. III. 1859. p. 78.

1859 Holdsworth, E. W. H., Some additional Observations on Zoanthus Couchii, *John*. In: Proceed. Zool. Soc. XXVII. 1859. p. 124.

1859 Brodrick, Will., On the Urticating Powers of the Actiniae towards each other. In: Ann. Nat. Hist. 3a. III. 1859. p. 319.

1859 Waller, Aug., On the means by which the Actiniae kill their Prey. In: Proceed. Zoolog. Soc. XXVI. 1859. p. 722.

1859 Dana, Synopsis of the report on Zoophytes of the United States Exploring Expedition. Philadelphia 1859.

1859 Holdsworth, E. W. H., On Zoanthus Couchii. In: Ann. nat. hist. 3a. IV. 1859. p. 152—156.

1859 Holdsworth, E. W. H., On digestive power in the Actiniae. In: Ann. Nat. Hist. 3a. IV. 1859. p. 275.

1859 Wright, E. Perceval, Notes on the Irish Actinidae with especial reference to their distribution. In: Nat. Hist. Review VI. 1859. p. 113—125.

1859 Mac Crady, John, Instance of incomplete longitudinal fission in Act. cavernosa *Bosc*. In: Proceed. Elliot Soc. nat. hist. I. 275—278. 1859.

1859 Mac Crady, John, On Anthea flavidula. In: Proc. Elliot Soc. Charleston I. 1853—58. p. 280. 1859.

1859 Thynne, Mrs., On the increase of Madrepores with notes by *Ph. H. Gosse*. In: Ann. Nat. Hist. 3a. III. 1859. p. 449—461.

1859 Gosse, Ph. H., On the transfer of Adamsia palliata from Shell to Shell. In: *Newmann's* Zoologist 1859. p. 6580—6584.

1859 M'Donnel, R., Further Observations on the Power exercised by the Actiniae in killing their prey. In: Ann. Nat. Hist. 3a. III. 1859. p. 304.

1859 Van Beneden, Observations relatives à la reproduction de divers zoophytes. In: Comptes rendus XLIX. 1859. p. 452.

Digitized by Google

1859 Agassiz, L., On some new Actinoid polyps of the United States. In: Proc. Bost. Soc. n. hist. VII. 1859—61. p. 24.
1859 Foot, Frederick J., Notes on some marine animals etc. . . . . In: Proceed. Soc. Nat. Hist. of Dublin III. 1859—62. p. 38—40.
1860 Foot, Frederick J., Notes on some of the marine animals. In: Nat. hist. review VII. Proc. 1860. p. 392—394.
1860 Leuckart, Rud., ... In: Jahresbericht in Arch. f. Naturgeschichte von *Wiegmann*. XXVI. 1860. p. 208.
1860 Lorenz, Joseph Rom., Neue Radiaten aus dem Quarnero. In: Wiener Sitzungsber. Math.-nat. Classe. XXXIX. 1860. 673—684, mit Taf.
1860 Wright, Th. Strethill, Observations on British Zoophytes. In: New Edinb. phil. Journ. XII. 1860. p. 156.
1860 Gosse, Ph. H., A History of the British Sea-Anemones and Corals or Actinologia britannica. London 1860.
1860 Max Schultze, Die Hyalonemen. Ein Band in 4. mit Tafeln. Bonn 1860.
1860 Müller, Fr., Über Philomedusa Vogtii. In: *Wiegmann's* Arch. für Naturgeschichte XXVI. 1860. p. 57, mit Taf.
1860 Lütken, Nogle Bemärkinger om de ved de danske kyster iagttagne Arter af Actiniernes Gruppe. In: Naturhist. Foren. Vidensk. Meddelelser the die 1860. p. 184.
1860 Duchassing, P., et Michelotti, J., Mém. sur les Coralliaires des Antilles. In: Mem. de Reale Accad. di Torino. 2a. XIX. 1860.
1860 Sars, Martens, Om nogle nye eller lidet bekjendte norske Coelenterater. In: Forhandlinger Vidensk. Selsk. Christiania. 1860. p. 140—151.
1860 Weinland, Über Inselbildung durch Korallen. In: Würtemb. naturhist. Jahreshefte XVI. 1860. p. 31—44.
1860 Agassiz, Louis, Contributions to the Nat. Hist. of the U. S. III. 1860.
1861 Holdsworth, E. W. H., On an undescribed species of British Zoanthus (Z. rubricornis). In: Proceed. Zool. Soc. London. 1861. p. 99.
1861 Holdsworth, E. W. H., On an undescribed species of British Zoanthus (Z. rubricornis). In: Ann. nat. Hist. 3a. VII. 1861. p. 484.
1861 Johnson, James Yate, Notes on the sea-anemones of Madeira. In: Proceed. zoolog. Soc. London. 1861. p. 298.
1861 Wright, Thomas Strethill, Observations on British Protozoa and Zoophytes (Peachia). In: Ann. Nat. Hist. 3a. VIII. p. 120—135. pl. IV. 1861.
1861 Sars, Martens, Beretning om en . . . . . zoologisk reise ved kysten af Romsdal Amt. In: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne XI. 1861. p. 241—263.
1862 Agassiz, Louis, Contributions to the Natural History of the U. S. IV. 1862.
1862 Johnson, James Yate, Notes on the Sea-Anemones of Madeira. In: Ann. Nat. Hist. 3a. IX. 1862. p. 177—185.
1862 Edwards, Arth., On the reproduction of individuals of the genus Actinia. (1858.) In: Ann. Lyceum n. h. New-York. VII. 1862. p. 19—22.
1862 Verrill, A. E., Communication on Polyps ? read before a zoological club at Cambridge 1862.
1862 Keferstein, Wilhelm, Untersuchungen über niedere Seethiere (Xanthiopus). In: Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. p. 32. 1862.
1862 Verrill, A. E., Revision of the Polypi of eastern Coast of U. S., read 1862, published 1864. In: Mem. Soc. Nat. Hist. I. Boston. 1866—69. p. 1—45. 1862.

Digitized by Google

1862 Schmidt, Oscar, Spongien des Adriatischen Meeres. p. 61 (Palythoa). Leipzig 1862.

1862 Keferstein, Wilhelm, Untersuchungen über niedere Seethiere. In: Göttinger Nachrichten 1862. p. 60—71.

1863 Agassiz, Alexandre, On Arachnactis brachiolata. In: Journ. Bost. Soc. of Nat. hist. VII. 1863. p. 525—531.

1863 Pagenstecher, Alexander, Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette. In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie XII. 1863. p. 265.

1863 Moebius, K., und Meyer, A., Edwardsia duodecimcirrata *Sars*. In: Arch. f. Naturg. Jahrgang 29. Bd. I. 1863. p. 70.

1863 Keferstein, Wilhelm, On Xanthiopus. In: Journ. Microsc. Sc. III. 1863. p. 134—137.

1864 Barboza du Bocage, J. V., Découverte d'un Zoophyte de la fam. Hyalochaetides. In: Proceed. Zool. Soc. 1864. p. 265.

1864 Verrill, A. E., List of Polyps and Corals sent by the Museum to other Institutions. In: Bulletin of the Museum of comp. zoölogy at Harward College in Cambridge Mass. I. 1863—69. No. 3. p. 29—60.

1864 Claus, Carl, Bemerkungen über Ctenophoren und Medusen. In: Zeitschr. für wiss. Zoolog. XIV. 1864. p. 384—394.

1865 Agassiz, Alexander, On Arachnactis brachiolata. In: Proceed. Bost. Soc. nat. hist. IX. 1862—63. p. 159—160. 1865.

1865 Verrill, A. E., On classification of Polyps. In: Americ. Journ. Sc. XL. 1865. p. 127—129.

1865 Id. — In: Proceed. of the Essex Institute. U. S. 1865.

1865 Id. — In: Ann. Nat. Hist. 3a. XVI. 1865. p. 191—197.

1865 Kölliker, Albert, Icones histiologicae. Die Bindesubstanz der Coelenteraten. in fol. Leipzig 1865.

1865 M'Intosh W. Carmichael, On the nudibranchiate Mollusca of St. Andrew, Edwardsia and Alcyonium. In: Proceed. Roy. Soc. Edinb. V. 1866. p. 394.

1865 Gosse, Ph. H., On Aegeon Alfordi a new British Sea-Anemone. In: Ann. Nat. Hist. 3a. XVI. 1865. p. 41—44. pl. VII.

1865 Barboza du Bocage, J. V., Habitat du Hyalonema lusitanicum. In: Proceed. Zoolog. Soc. 1865. p. 662.

1865 Alford, D. P., Aegeon Alfordi. In: Ann. Nat. Hist. 3a. XVI. 1865. p. 448—449.

1866 Duchassaing et Michelotti, Suppl. Corall. des Antilles. 1866 (?).

1866 Verrill, A. E., Synopsis of the Polyps and Corals of the North Pacific Exploring Expedition 1865. In: Essex Institut. Comm. IV. 1866. p. 181—196. 1866.

1866 Verrill, A. E., On the Polyps and Corals of Panama. In: Proceed. Soc. Nat Hist. Boston X. 1866. p. 323—333.

1866 Verrill, A. E., On the Polyps and Echinoderms of New-England. (Sagartia leucosolenia, S. modesta). In: Proc. Soc. Nat. Hist. Boston X. 1866. p. 333—357.

1866 Van Beneden, Pierre Jean, Recherches sur la faune littorale de Belgique Polyps. In: Mém. Acad. Sc. Bruxelles. XXXVI. 1867. p. 188—198.

1866 Gray, J. E., On the Glass-Rope Hyalonema. In: Ann. Nat. Hist. 3a. XVIII. 1866. p. 287.

Digitized by Google

1866 Bennet, On a mode of fissiparous reproduction observed in Anthea cereus. In: Proceed. nat. hist. Soc. Dublin IV. 1867. p. 209—212.
1866 Ehrenberg, Über Hyalonema lusitanicum. In: Monatsber. Akad. Berlin, 1866, Dec. p. 823.
1866 Norman, Alfred Merle, Report of dredging Committee. In: Report Brit. Assoc. XXXVI. 1866. p. 193—206.
1867 Norman, Alfred Merle, Report of dredging Committee. In: Rep. Brit. Assoc. XXXVII. 1867. 437—471.
1867 Genth, Carl, Über Solenogorgia tubulosa. In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XVII. 1867. p. 427—442.
1867 Semper, Carl, Über einige tropische Larvenformen. In: Zeitschrift für wiss. Zoolog. XVII. 1867. p. 407—428. taf. XXII.
1867 Gray, John Edward, Notes on Zoanthinae with Description of some New Genera. In: Proceed. zool. Soc. London 1867. p. 235—240.
1867 Max Schultze, Über Hyalonema. In: Arch. für Microscop. Anat. III. 1867. p. 206.
1867 Max Schultze, On Hyalonema. In: Ann. Nat. Hist. 3a. XIX. 1867. p. 153.
1867 Barboza du Bocage, J. V., On Hyalonema lusitanicum; letters. In: Ann. Nat. Hist. 3a. XX. 1867. p. 123.
1867 Ehrenberg, On Hyalonema lusitanicum. In: Ann. Nat. Hist. 3a. XIX. 1867. p. 419.
1868 Panceri, Paolo, Nuovo genere di polipi Actiniari (Cladactis). In: Rend. d. R. Accad. di Sc. f. e mat. Napoli. 1868.
1868 Verrill, A. E., Revision of Polyps of West-Coast-America. In: Transact. Connect. Acad. I. 1866—71. p. 377—852. 1868.
1868 Collingwood, Cuthbert, Note on existence of gigantic Sea-Anemones in the China-sea. In: Ann. Nat. Hist. 4a. I. 1868. p. 31—33.
1868 Verrill, A. E., Synopsis of the Polyps etc. Vide supra 1866. In: Essex Institut. Comm. V. 1868. p. 17—50. 1868.
1868 Kowalewsky, A., Untersuchungen über die Entwickelung der Coelenteraten. In: Göttinger Nachrichten 1868. p. 154—156.
1869 Panceri Paolo, Intorno a due nuovi polipi. In: Atti R. Accad. Napoli IV. No. 11. 1869.
1869 Verrill, A. E., Description of a Jellyfish and two Actinians. In: Amer. Journ. Sc. XLVIII. 1869. p. 116—117.
1869 Verrill, A. E., Description of a Jellyfish and two Actinians. In: Ann. Nat. Hist. 4a. IV. 1869. p. 160—163.
1869 Stoliczka, Ferd., On the Anatomy of Sagartia Schilleriana ..... In: Journ. Asiat. Soc. Bengal. XXXVIII. 1868. 1869.
1869 Schwalbe, Gustav, Kleinere Mittheilungen zur Histiologie wirbelloser Thiere. In: Archiv f. mikr. Anat. V. 1869. p. 248.
1870 Verrill, A. E., (?) On geographical distribution of Polyps of west-Coast-America. In: Transactions Connecticut Acad. I. 1866—71. p. 558—567.
1870 Duchaissing, Revue des zoophytes et de spongiaires des Antilles. Paris 1870.
1870 Sars, Martens, Bidrag till kundskab om Christianiafjordens Fauna. II. Crustacea etc. In: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne Christiania. 1870.
1870 Metschnikoff, Elias, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte einiger niederen Thiere. 1870. In: Bullet. Acad. impér. St. Pétersbourg. XV. 1871. p. 502—503.

Digitized by Google

1871 Verrill, A. E., Synopsis of the Polyps etc.; vide supra *Verrill* 1866 et *Verrill* 1868. In: Essex Institut. Comm. VI. 1871. p. 51—140.
1871 Claus, Carl, Neue Beiträge zur Kenntnis parasitischer Copepoden. In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXI. 1871. p. 327—358.
1871 Agassiz, Eliz. and A., Sea-side studies. Boston 1871.
1871 Schneider und Rötteken, Über den Bau der Actinien und Korallen. In: Sitzungsberichte der oberhessischen Gesellschaft. 1871.
1871 —— Id. id. Apart.
1872 Allman, George James, On the structure of Edwardsia. In: Quarterly Journal Microscop. Sc. XII. 1872. p. 394—395.
1872 Allman, George James, On the structure of Edwardsia. In; Report of British Assoc. XLII. 1872. p. 132—133.
1872 Kyle, Robert, On a probably new species of Actinia. In: Ann. Nat. Hist. 4ª. IX. 1872. p. 304—305.
1872 Dana, James, Corals and Coral Islands. New-York 1872.
1872 Lacaze-Duthiers, H., Développement des Coralliaires; Actiniaires sans Polypier. In: Arch. Zool. expérim. et génér. I. 1872.
1873 Verrill, A. E., Exploration of Casco Bay by the U. S. Fish Commission in 1873. In: Proceed. Americ. Assoc. XXII. part. 2. 1873. p. 340—395.
1873 Verrill, A. E., Brief contributions to zoology, dredging on coast of New England (Cereanthus borealis). In: Americ. Journ. Sc. V. 1873. p. 5.
1873 Lacaze Duthiers, Henry de, Sur le developpement des polypes. In: Comptes rendus LXXVI. 1873. nov. p. 1201—1207.
1873 Kowalewsky, A., Untersuch. über die Entwickel. der Coelenteraten. In: Nachrichten d. k. Gesellschaft Natur. Anthrop. Ethnolog. Moskau 1873. (Rossice.)
1873 Agassiz, A., Sur le développement des tentacules des Arachnactis et des Edwardsies. In: Arch. Zool. expér. et génér. II. 1873.
1873 Moseley, On Actiniochrome, a colouring matter of Actinias. In: Journal Microscop. Sc. new series XIII. 1873. p. 133—144.
1874 Duncan, Martin, On the nervous system of Actinia. In: Proc. roy. Soc. XXII. 1874. No. 148. p. 44.
1874 Duncan, Martin, Sur le system nerveux des Actinies. In: Archives de Zoolog. expérim. III. p. XXIII. 1874.
1874 Bowerbank, A Monog. of British Sponges. Roy. Society, London 1874.
1874 Duncan, Martin, On the nervous System of Actiniae. In: Montly Microscop. Journ. XII. 1874. p. 65—79. pl. 69.
1874 Lacaze Duthiers, Henry de, On the Development of the Polypes. In: Ann. Nat. Hist. 4ª. XIII. 1874. p. 39—44.
1874 Smith and Hager, ... Cerianthus borealis et Epizoanthus americanus. In: Transact. Connect. Acad. III. 1874. pl. II, VIII.
1874 Fischer, Paul, Sur les Actinies des côtes océaniques de France. In: Comptes rendus de l'Acad. de France LXXIX. 1874. No. 21. p. 1207—1210.
1875 Willemoes-Suhm, R. v., Von der Challenger-Expedition. Briefe an Prof. *Siebold*. III. In: Zeitschr. f. wiss. Zoolog. XXV. 1875. p. XXV—XLIV.
1875 Ludwig, H., Über das *Rötteken'sche* Auge der Actinien. In: Nachrichten der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen . . . 1875.
1875 Fischer, Paul, On the Actiniae of the Oceanic Coast of France. In: Ann. Nat. Hist. 4ª. XV. 1875. p. 373—376.

Digitized by Google

1875 Marshall, William, Untersuchungen über Hexactinelliden. In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXV. S. 1875. p. 142—244.
1875 Fischer, Paul, Sur les Actinies des côtes océaniques de France. In: Nouv. Arch. Mus. X. 1875. p. 193—244.
1875 Haeckel, Ernst, Arabische Korallen. Ein Band von 45 Seiten in Fol. mit Holzschn. und Farbentafeln. Berlin 1875.
1875 Schmidt, Oscar, Zur Orientirung über die Entwickelung der Spongien. In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXV. 1875. p. 127—142.
1876 Kidder, Contributions to the natural history of Kerguelen-island. Anthozoa. In: Bulletin United States National-Museum. 1876.
1876 Willemoes-Suhm, R. v., Von der Challenger Expedition; Briefe an *Siebold*. V. In: Zeitschr. f. wiss. Zoolog. XXVI. 1876. p. LIX—LXXV. 1875.
1877 Korotneff, A., Organes des sens des Actinies. In: Arch. de zool. exp. et gen. V. 1877.
1877 Heider, A. v., Sagartia troglodytes *Gosse*, ein Beitrag zur Anat. d. Actinien. In: Sitzungsberichte d. k. Acad. Wien. Math. nat. Cl. LXXV. 1877.
1877 Klunzinger, C. B., Die Korallthiere des Rothen Meeres. Erster Theil. Alcyonarien und Malacodermen. Berlin 1877.
1877 Andres, Angelo, On a new species of Zoanthina Malacodermata. In: Quarterly Journ. of Microsc. Sciences. XVII. 1877.
1877 Moseley, H. N., On new forms of Actiniaria dredged in the Deep-Sea. In: Trans. Linn. Soc. Zool. 2a. I. 1877.
1877 Marenzeller, Die Coelenteraten, Echinodermen und Würmer der k. k. Österreichischen Nordpolexpedition. In: Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. XXXV. 1877.
1877 Koren, J., og Danielssen, O., Beskrivelse over nogle nye norske Coelenterater. Fauna littoralis Norvegiae III. 1877. p. 77—80. tab. IX.
1877 Lindström, Contribution to the Actinology of the Atlantic Ocean. In: Kongl. svenska vetenskaps-academiens Handlingar XIV. 1877.
1878 Studer, Anthozoa polyactinia, welche während der Reise S. M. Corvette Gazelle um die Erde gesammelt wurden. In: Monatsberichte der Akademie der Wissensch. in Berlin 1878. p. 524—550, mit 5 Taf.
1878 Kling, Oscar, Muskelepithelien bei Anthozoen. Vorläufige Mitth. In: Morph. Jahrb. IV. 1878.
1878 Koch, Gottfried v., Mittheilungen über Coelenteraten. Gephyra Dohrnii. In: Morph. Jahrb. IV. 1878. p. 74—87, mit 1 Taf.
1879 Jourdan, E., Sur les zoanthaires malacodermés des côtes de Marseille. In: Compt. Rend. Acad. Sc. Paris LXXXIX. 1879. p. 452.
1879 Heider, A. v., Cerianthus membranaceus *Haime*. Ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. In: Sitzungsberichte d. k. Akad. Wien. Math.-nat. Cl. LXXIX. 1879.
1879 Haacke, W., Zur Blastologie der Korallen. Jen. Zeitschr. XIII. 1879.
1879 Hertwig, Richard, Über die Geschlechtsorgane der Actinien. In: Sitzungsberichte der Jen. Gesellsch. f. Med. u. Naturw. 1879.
1879 Hertwig, Oscar, Über das Nervensystem der Actinien. In: Sitzungsberichte d. Jen. Gesellsch. f. Med. u. Naturw. 1879.

Digitized by Google

Index auctorum.

Adams, John, Act. crassicornis 1797. — Mar. an. Wales 1800.
Aelianus, De vi et nat. anim. (Vide Cat. No. 3.)
Agassiz, Alexandre, On Arachnactis 1862. — id. 1863. — id. 1865. — Developpment of tentacles 1873.
—— Alexandre and Elizabeth, Sea-side studies.
—— Louis, Lettre a *Humboldt* 1847. — id. 1847. — New Actinioid of U. S. 1859. — Contributions 1860. — Contributions 1862.
Alder, Joshua, Zooph. Northumberl. 1857.
Alford, D. P., On Aegeon *Alfordi* 1865.
Aldrovandus, Ulysses, De Zoophytis.
Allman, George James, (Brit. Assoc.) 1844. — On Corynactis 1846. — On Edwardsia 1872. — id. 1872.
Andres Angelo, On Panceria 1877.
Aristoteles, Hist. anim. (Vide Cat. No. 1.)
Athenaeus, Convivium. (Vide Cat. No. 4.)
Audouin, Jean Victor, Explicat. in *Savigny* 1820—30.
Bailey, G. W., Siliceous spiculae 1843. id. 1843.
Baldassini, Francesco, Storia nat. Lam. 1834.
Balk, Laurentius, Mus. Ad. Frid. 1746.
Barboza du Bocage, José Vincente, Decouverte d'un Zooph. 1864. — Hab. d. Hyalonema 1865. — On Hyalonema 1867.
Baster, Job., Opusc. subsec. 1759—65.
Bauernfeind (vide: *Niebuhr* 1776, *Forskal* 1875).
Belon, Pierre, Étranges poiss. mar. 1551. — De aquat. 1553. — Nat. et divers. des poiss. 1555.
Beneden, Pierre Jean van (vide: *Gervais* et *van Beneden*). Reproduct. d. Zooph. 1859. — Faune litt. Belg. 1866.
Bennet, On fission of Anthea 1866.
Berthold, Nat. Fam. *v. Latreille* 1837.
Bianchi, Giovanni (vide: Plancus Janus).
Bianconi, C. C., Sunto di *Contarini* 1845.
Blainville, Marie Henry de, Zoophytes 1830. — Actinolog. 1834—37.
Bocage, J. V. Barboza du (vide: *Barboza du Bocage, J. V.*).
Bohadsch, Jean Baptiste, Anim. mar. 1761. — id. 1776.
Bosc, Louis, Hist. d. vers. 1802. — id. trans. ital. 1835.
Bowerbank, James Scott, Monog. Brit. Spong. 1874.
Brandt, Johan Friedric, Prodr. *Mertensio* 1835. — Conspect. prodromi 1836. — (Bull. Acad. Pet.) 1857. — Symbolae 1859.
Brodrick, William, Urticating power 1859.
Brown, Patrick, Jamaica 1756.
—— Peter, Icon. anim. 1776.
Brugnière, Jean Guillaume, Encycl. meth. 1824.
Busch, Wilhelm, Wirbellose Seethiere 1851.
Carmichael, W. M'Intosh (vide: *M'Intosh, W. Carmichael*).
Carus, Julius Victor, Syst. Morphol. 1853.
Cavolini, Filippo, Mem. polipi mar. 1785. — id. transl. ger. 1813. — Mem. post. *D. Chiaje* 1808. — id. 1853.

Digitized by Google

Chiaje, Stefano (vide: *Delle Chiaje, Stefano*).
Claus, Carl, Bemerkungen 1864. — Parasit. Copep. 1871.
Cobbold, Thomas Spencer, On Anat. Actin. 1853.
Cocks, W. P., Actin. of Falmouth 1851.
Coldstream, John, Add. to Nat. Hist. 1830.
Collingwood, Cuthberth, Gigant. Sea-anem. 1868.
Contarini, Nicola, Su Attin. *Dugés* 1841. — Trattato d. Attin. 1844.
Conte, J. le (vide: *Le Conte, J.*).
Costa, Achille, Urophysalus Grubii 1869.
Couch, Jonath., Cornish Fauna 1838.
—— R. Q., On Zooph. Cornw. 1841. — id. 1841.
Couthouy, Joseph P. (In: *Dana*, Zooph.) 1846.
Cready, John, Mac (vide: *MacCready, John*).
Cuvier, Georges, Baron, Tabl. élém. 1798. — id. 1798. — Anat. comp. 1800—05. — id. II. 1835—46. —id. 1836—46. — Règne anim. 1817; id. II. 1829—30. — id. III. 1836—46. — id. 1849.
Dalyell, Sir John Graham, Propagat. of Zooph. 1834. — id. 1834. —id. 1836. — Fortpflanzung 1834. — id. 1836. — id. 1838. — Sur la propagat. 1835. Nouv. obs. sur propag. 1837. — Remark. An. Scotl. 1848. — Powers of Creat. 1851—53—58.
Dana, G. P. M., Differ. Urticae mar. 1766.
—— James Dwight, Zoophytes 1846. — Struct. and Classif. 1846. — Geograph. distrib. 1847. — id. 1847. — id. 1847. — id. 1847. — Atlas Zooph. 1849. — Synopsis 1859. — Corals and Cor. Isl. 1872.
Danielssen, D. C. (vide: *Danielssen* et *Koren*), Zoologisk Reise 1858.
—— et Koren, Siphonactinia et Actinopsis 1856. — Descript. Actinopsis 1857. — Descript. Siphonact. 1857. — Norske Coelenterater 1877.
Dawson, John William, Canad. Nat. 1858.
Delle Chiaje, Stefano, Mem. anim. inv. 1823. — id. 1825. — id. 1827. — id. 1829. — Remarq. sur Actin. 1829. — Istituz. d'Anat. comp. 1836. — Descriz. anim. inv. 1840—41. — Mem. post. d. *Cavolini* 1852.
De Notaris Giuseppe, Zoof. di Genova 1846.
Deshayes, G. P. (Encyclop. meth. 1791—1832) 1824. — (*Lamarck*, Hist. nat. II) 1835—45. — (*Lamarck*, Hist. nat. III) 1837—39.
Deslongchamps, Jac. Arm. Endes., (Encycl. méth. 1791—1832) 1824.
Dicquemare, l'ab. Jacq. Franc., Essay on Sea-anem. 1773. — id. 1875. — id. 1777. Observ. sur les Aném. 1773. — id. 1773. — id. 1774. — id. 1775. — id. 1776. — id. 1776. — id. 1778. — 1780. — id. 1781. — id. 1787. — id. 1819.
Donnell, Robert M'. (vide *M'Donnell*).
Donati, Vitaliano, Saggi st. nat. Adriat. 1750. — id. trans. germ. 1753. — id. trans. gall. 1758.
Drayton (in: *Dana*, Zooph.) 1846.
Düben, M. W. von, Norske Actiniar. 1847. — id. transl. germ. 1848.
Duchassaing, Pierre, Rad. d. Antilles 1850. (Vide: *Duchassaing et Michelotti.*) Revue Zooph. Ant. 1870.
—— et Michelotti, Corall. d. Antilles 1860. — Suppl. Corall. Ant. 1866.
Dugés, Antoine, Sur une Act. parasite 1836.
Dumont d'Urville, J., Voyage Astrolabe 1830 et suiv.
Duncan, Martin, On Nerv. Syst. Act. 1874. — id. 1874. — id. trans. gall. 1875.

Digitized by Google

Duperrey, L. J., Voyage Coquille 1828 et suiv.
Duvernoy, G. L. (In: *Cuvier*, An. comp. II), 1837.
Ecker, Alexander, Contract. Substanz 1849.
Edwards, Arthur, Reprod. Act. (1858), 1862.
Edwards, Milne (vide: *Milne Edwards*).
Ehrenberg, Christian Gottfried, Beitrag z. Kenntn. der Korallen 1832. — Korallenth. d. Roth. Meeres. 1834. — Hyalonema lusitanum 1866. — On Hyalonema lusit. 1867.
Ellis, John, Act. sociata 1767. Histoire natur. 1821. (Vide: *Ellis* et *Solander*.)
Ellis et Solander, Hist. nat. Zoophyt. 1786.
Erdl, Michael Pius, Anat. Actin. 1842.
Esper, Eugen, Pflanzenthiere 1788—30.
Fabricius, Otho, Reise nach Norwegen 1779. — Fauna groenl. 1780. — Actinia digitata 1797. — Voyage en Norv. 1802.
Farini, Giovanni, Storia nat. di *Bosc* 1835.
Fischer, Paul, Act. ocean. France 1874. — id. 1875. — id. transl. angl. 1875.
Foot, Frederick J., On some mar. an. 1859. — id. 1860.
Forbes, Edward, Two Invertebr. 1841. — id. 1841. — id. 1842. — Kapnea 1841. — Edwardsia 1843. — Travels 1847. — Remark. invert. 1853.
Forskal, Petrus, Descript. anim. 1775. — Icones anim. 1776.
Frey, Heinrich (vide: *Frey* und *Leuckart*).
Frey und Leuckart, Wirbellose Thiere 1847.
Gaertner, Joseph, Urtica marina 1761.
Gaessner, Cunradt (vide *Gesner, Conrad*).
Gaimard, Paul (vide: *Quoy* et *Gaymard*).
Gegenbaur, Carl (*Leuckart's* Bericht) 1854.
Genth, Carl, Solenogorgia 1867.
Gervais, Paul (vide: *Gervais* et *v. Beneden*).
Gervais et v. Beneden, Zoolog. med. 1859.
Gesner, Conrad, De pisc. et aquat. 1556. — Med. tigur. hist. 1558. — id. 1620. — Nomenclator. aq. 1560. — Icones anim. 1560. — Fischbuch 1575.
Gessner, Conradt (vedi *Gesner, Conrad*).
Gmelin, Johan Friedr., Linn. Syst. Nat. 1788—93.
Gosse, Philip Henry, Tree new species 1834. — Rambles 1853. — A. miniata, A. clavata. J. Mitchellii 1853. — Scolanthus callimorph. 1853. — Aquarium 1854. — Man. Mar. 1855. — Fam. of Actin. 1855. — Peachia 1855. — id. 1855. — Edwardsia vestita 1856. — Edwardsia carnea 1856. — Tenby 1856. — Mar. aquarium 1856. — Chilaqueous fluid 1858. — Poison-apparatus 1858. — id. 1858. — Subbasal membran 1858. — New Brit. Sea-anem. 1858. — Brit. Sea-anem. 1859. — On Transfer of Adamsia 1859. — Actinolog. britannica 1860. — Aegeon Alfordi 1865.
Gravenhorst, Joh. Ludw. Christian, Tergestina 1831.
Gray, John Edward, Glass-Plant 1835. — Sidisia Barleei 1858. — Dysidea papillosa 1858. — Ann. Nat. Hist. 1859. — Hyalonema 1866. — Zoanthinae 1867.
Greene, Jos. Reay (vide: *Wright* and *Greene*), Distribut. Actin. 1858.
Griffith, Hughes, Marigold-zoophyte 1743.
Grube, Adolph Eduard, Act. Würm. Echinod. 1840.
Gunnerus, Joh. Ernst, Beskr. Sjö-kräk. 1767. — Act. polymorpha 1774.

Digitized by Google

Gyllius, Petrus, Gallic. nomin. 1535.
Haacke, Wilhelm, Blastologie der Korallen 1879.
Haeckel, Ernst, Arab. Korallen 1875.
Hagen, Hermann August (vide: *Smith* und *Hagen*).
Haime, Jules, Cerianth. membr. 1854. — Developpement Actin. 1854. — Organisation. Actin. 1854. (Vide: *Milne-Edwards* et *Haime*.)
Hassall, Arthur Hill, Supplement 1841.
Heider, A. v., Sag. troglod. 1877. — Cer. membr. 1879.
Hertwig, Oscar, Nervensyst. d. Act. 1879.
Hertwig, Richard, Geschlechtsorg. d. Act. 1879.
Hill, John, Gen. nat. Hist. 1748—52.
Hincks, Thomas, n. 1818.
Hogg, John, Tentacular classific. 1840. — Propagat. Act. 1857.
Holdsworth, E. W. H., Scolanthus sphaeroides 1855. — A. pallida, A. ornata 1855. — id. 1856. — A. vinosa 1856. — id. 1856. — Z. Couchii 1858. — Burrowing Habits 1859. — Add. Z. Couchii 1859. — Z. Couchii 1859. — Digestive power 1859. — Z. rubricornis 1861. — id. 1861.
Hollard, Henry, Disp. d. tentac. d. Act. 1847. — id. 1847. — Cloisonn. d. Act. 1850. — id. 1850. — Etudes zoolog. Actin. 1850. — id. 1850. — id. 1850. — id. 1854. — id. 1854. — Monogr. d. Act. 1851.
Horst, G., Gesner. rediviv. 1669.
Hughes, Griffith (vide: *Griffith, Hughes*).
Ilmoni, Joseph, Deux nouvelles Act. 1830.
Imperato, Ferrante, Della Hist. natur. 1599. — id. 1672. — Hist. naturalis 1695. — id. 1699.
Intosh, W. Carmichael, M' (vide: *M'Intosh, W. Carmichael*).
Johnson, James Yate, Sea-anem. of Madeira 1861. — id. 1862.
Johnston, George, Actinia Tuediae 1832. — Spongia suberea 1834. — Act. Mesembr. et A. viduata 1835. — Illustr. Brit. Zool. 1835. — Hist. Brit. Zooph. 1838. — id. II. 1847. — The nat. hist. Magaz. 1838. — Brit. Sponges and Lithoph. 1842.
Jonston, Johan, Pisc. et coet. 1650. — id. 1650. — Exang. 1650. — id. 1650. — Bloedloze Waterdiere 1660. — id. 1767.
Jordan, Robert C. R., Actin. Teignmouth 1855.
Jourdan, Ét., Zoanth. Marseille 1879.
Keferstein, Wilhelm Mor., Xanthiopus 1862. — id. 1862. — id. 1863.
Kelaart, Edward Frederic, Ceylon Zooph. 1854.
Kidder, Anthozoa Kerguelen 1876.
Kling, Oscar, Muskelepith. Anthoz. 1878.
Klunzinger, C. B., Korall. d. Roth. Meer. 1877.
Koch, Discorso Minerva 1846.
Koch, Gottfried v., Gephyra Dohrnii 1878.
Kölliker, Albert, n. 1817. Icon. histiol. 1865.
Koren, J. (vide: *Danielssen*).
Korotneff, A., Org. sens. Actin. 1877.
Kowalewsky, A., Entwickel. d. Coelent. 1868. — Entwickel. d. Coelenter. 1873.
Kyle, Robert, Prob. New species 1872.
Lacaze-Duthiers, Henry, Développement 1854. — Développement 1872. — Développement 1873. — id. trans. angl. 1874.

Digitized by Google

Lamarck, Jean Bapt. de, Encyclop. method. 1791—1832. — Syst. d. anim. s. vert. 1801. — Hist. anim. s. vert. 1815—22. — id. II. 1835—45. — id. III. 1837—39. — Storia nat. 1834.

Lamouroux, Jean Victor, Mem. du Mus. 1815. — Polypes flex. 1818. — Hist. nat. *d'Ellis* 1821. — Exposition method. 1821.

Landsborough, David, Rarities Scotland 1845.

Latreille, P. André, Fam. nat. 1825. — Nat. Fam. 1827.

Laurillard, C. L. (*Cuvier*, Anat. comp. III) 1837.

Le Conte, John, Zoolog. Notes 1851.

Leidy, Joseph (in: Proceed. Ac. Philad.) 1860.

Lesson, René Primevère, Voyage Coquille 1830. — Centurie zoolog. 1830 —32. — Illustrat. de zool. 1832—34.

Lesueur, Charles Alexandre, Observ. on Actin. 1817.

Leuckart, Rudolph (vide: *Frey* und *Leuckart*), — Morph. wirbellos. Th. 1848. — Metamorphose 1851. — (*Wiegmann's* Arch.) 1854. — (*Wiegmann's* Arch.) 1860.

Leuckart, Sigismund, *Ruppel's* Reise 1828.

Lewes, G. H., Chilacqueous fluid 1858. — Sea-side studies 1858.

Lindström, Contr. Actinolog. Atlant. 1877.

Linné, Carolus a, Syst. nat. I. 1735. — id. X. 1758. — id. XII. 1766—68. — id. XIII. 1788—93. — Fauna suecica 1746. — id. 1746. — id. 1761. — Hans Maj. Ad. Frid. 1754.

Lorenz, Joseph Rom., Radiate aus Quarnero.

Ludwig, Hubert, Üb. *Röttek*. Auge 1875.

Luschka, Hubert, Feiner Bau d. Actin. 1847.

Lütken, Christ. Friedr., Danske Actin. 1860.

Mac Cready, John, Longitud. fission 1859. — Anthea flavidula 1859.

M'Donnell, Robert, Electrical nature urtic. org. of Act. 1857. — Power by killing 1858. — Urticating org. 1859. — Further observ. on urtic. 1859.

Mac Gillivray, John, Zooph. of Aberdeen 1842.

M'Intosh, W. Carmichael, Edwardsia 1865.

Macri, Saverio, Mem. int. a tre Meduse 1778, 1819, 1825.

Marenzeller, Emil von, Coelent. Nordpolexped. 1877.

Marshall, William, Üb. Hexactinelliden 1875.

Martens, George Matthias, Reise n. Venedig 1824.

Max Schultze (vide: *Schultze, Max*).

Meneghini, Giuseppe (in: *Renier*, Osserv. post.) 1847.

Merle, Alfred Norman (vide: *Norman, Alfred Merle*).

Metschnikoff, Elias, Entwickel. niederer Thiere 1870.

Meyer, Adolph (vide: *Möbius* und *Meyer*).

Michelotti, Giovanni (vide: *Duchassaing* et *Michelotti*).

Milne-Edwards, Henry (in: *Lamarck*, II. edit.), 1835—45. — (In: Atlas du Règne anim.) 1846. — (In: *Cuvier*, Règne an.) 1849. — Hist. de Corall. 1857.

Milne-Edwards et Haime, Polypiers fossiles 1851.

Möbius, Karl (vide: *Möbius* und *Meyer*).

Möbius und Meyer, Edwardsia duodec. 1863.

Moseley, Henry N., On Actinochrome 1873. — New Act. Deep-sea 1877.

Müller, Friedric, Philomedusa Vogtii 1860.

Müller, Otto Friedric, Prodrom. 1776. — Observ. moll. Norveg. 1778. — Zoolog. dan. 1788—1806.

Digitized by Google

Niebuhr, Carsten, Reise in Arab. 1772. — Descript. d. l'Arab. 1773. — Voyage en Arab. 1776—80.
Norman, Alfred Merle, Report dredging Com. 1866. — Report. dredging Com. 1867.
Notaris, Giuseppe de (vide: *De Notaris*).
Oken, Lorenz, Naturgesch. 1815. — Allg. Naturgesch. 1835.
Olafsen, Eggert, Reizen door Isl. 1772. Reise durch Isl. 1774.
Olivi, Giuseppe, Zoolog. adriat. 1792.
Otto, A. W., Neue Moll. und Zooph. 1823.
Pagenstecher, Alexander, Seethiere aus Cette 1863.
Pallas, Peter Simon, Miscell. zool. 1766. — id. 1778. — Spicileg. zool. 1767—74. — Dierkundig Mengelwerk 1770.
Panceri, Paolo, Cladactis 1868. — Cladactis et Halcampa 1869.
Peach, Charles William, Brit. Assoc. 1845.
Pennant, Thomas, Brit. zoolog. 1777. — id. V. 1812.
Perceval Wright, E. (vide: *Wright, E. Perceval*).
Peysonell, John Andr., Sea-sun-crown 1758.
Plancus, Janus (Bianchi Giovanni), De Conchis minus notis. 1739. — id. 1760.
Plinius, Cajus secundus, Hist. nat. (vide: Catalog. No. 2).
Price, John (in: *Johnston*, Zooph. II) 1847.
Quatrefages, Armand de, Edwardsias 1842. — id. 1842. — Mem. sur l'Edward. 1842.
Quoy, Jean René Constantin, n. 1790 (vide: *Quoy* et *Gaimard*).
Quoy et Gaimard, Astrolabe 1826—34.
Rapp, Wilhelm Ludwig von, Bau einiger Polyp. 1828. — Polyp. im Allg. und Act. insb. 1829. — Sur les Actinies.
Rathke, Heinrich, Fauna d. Krym. 1836. — Actinia plumosa 1840.
Reay, Greene J. (vide: *Greene, J. Reay*).
Reid, John, Act. cylindrica 1848.
Renier, Stefano Andrea, Prodrom. 1804. — Tavole di classif. 1807. — Comp. elem. 1812. — Elem. zoolog. 1828. — Osservaz. postume 1847.
Risso, J. A., Product. Europ. merid. 1826.
Roget, Peter Mark (Bridgewater treat.) 1840.
Rondelet, Guillaume, Pisc. mar. 1554. — Aquat. hist. 1555. — Hist. d. poiss. 1558. — Aq. in *Gessner* 1558. — Aq. in *Gessner* 1560.
Röttecken (vide: *Schneider* und *Röttecken*).
Rumph, George Eberhardt, Amb. Rariteitkam. 1705. — Herbar. amboin. 1741—1755.
Rüppell, Wilhelm Peter Eduard, Nördl. Afrika 1828.
Sars, Martin, Dyr ved d. Bergenk. 1835. — Fauna litt. Norv. 1846. — Zoologisk Reise 1849. — Norske Coelenterater 1860. — Romsdal Reise 1861. — Christianiafjord. Fauna 1870.
Savigny, Mar. Jul. Caesar de, Polypes Egypte 1809—1813. — id. 1818—1828. — id. 1820—30 . . . — in *Lamarck* 1816.
Schmarda, Ludwig Karl, Naturgesch. d. Adria 1852.
Schmidt, Oscar, Palythoa (in: Adr. Spong.) 1862. — Entwickel. d. Spongien 1875.
Schneider, Anton (vide: *Schneider* und *Röttecken*).
Schneider und Röttecken, Üb. d. Bau d. Act. 1871.
Schröter, Johann Samuel, Conchylienkenntnis 1784.

Digitized by Google

Schultze, Max Sigismund, Hyalonemen 1860. — Hyalonema 1867. — id. 1867.
Schwalbe, Gustav, Hist. wirbellos. Th. 1869.
Schweigger, A. J., Untersuch. üb. Korall. 1819. — Skelettlose Thiere 1820.
Seba, Albert, Rerum u. Thesaur. 1734—65.
Semper, Carl, Trop. Larvenformen 1867.
Shaw, Thomas, Travels 1738. — id. tr. gal. 1743. — id. tr. germ. 1765. — id. tr. hol. 1773.
Sloane, Hans, Jam. Mad. Barb. 1707.
Smith (vide: *Smith* and *Hager*).
Smith and Hager, Cer. borealis, Epizoanthus amer. 1874.
Solander, Daniel C. (vide: *Ellis* et *Solander*).
Spallanzani, Lazzaro, Mem. soc. ital. 1784. — Opusc. fis. an. e veg. 1786. — id. tr. gall. 1786.
Spencer, Th. Cobbold (vide: *Cobbold, Th. Spencer*).
Spix, Johan Bapt., Actinia coreacea etc. 1809.
Sprengel, Abhandlungen 1813.
Stimpson, William, Grand Menan 1853. — id. 1853. — Proceed. Philad. 1855.
Stoliczka, Ferdinand, Sag. Schilleriana 1869.
Strethill, Th. Wright (vide: *Wright, Th. Strethill*).
Ström, Hans, Söndmör 1762. — Medusa palliata 1788.
Studer, Thomas, Anthozoa d. Gazzelle 1878.
Suhm, R. v. Willemoes (vide: *Willemoes-Suhm, R. v.*).
Swartz, Olof, Actinia pusilla 1788.
Tabernaemontanus, Jacob Theodorus, Icon. plant. 1590.
Teale, Thom. P. C., Actinia coriacea 1837. — Filaments of Actin. 1838. — id. 1838.
Templeton, Robert, Rayed anim. Irel. 1836.
Thompson, William, Contr. Fauna of Ireland 1841. — Fauna of Ireland 1845. — (In: *Johnston*, Zooph. II) 1847. — New Brit. spec. 1851. — Corynactis 1853. — id. 1855. — Rearrangement 1858. — id. 1858.
Thorell, E., Actinia plumosa 1858.
Tilesius von Tilenau, Wilhelm Gottl., Actin. priapus 1809. *Krusenstern's* Reise 1813. — Abhandl. 1826.
Tugwell, George, Man. Sea-anem. 1856.
Turton, William, Brit. Fauna 1807.
Urville, J. Dumont d' (vide: *Dumont d' Urville, J.*).
Van Beneden, J. (vide: *Beneden, J. van*).
Verany, Giov. Battista, Catalogo invertebr. 1846.
Verrill, A. E., Communicat. on Polyps 1862. — Revision Polyps East.-C. 1864. — Polyps sent by the Mus. 1864. — On Classific. of Polyps 1865. — id. 1865. — id. 1865. — Synopsis Polyps North-Pac. 1866. — Polyps of Panama 1866. — Polyps of New Engl. 1866. — Revision Polyps West-C. 1868. — Synopsis Polyps North-Pac. 1868. — Two Actinians 1869. — id. 1869. — Geograph. distrib. 1870. — Synopsis Polyps North-Pac. 1871. — Explorat. Casco-Bay 1873. — Dredging (Cer. borealis) 1873.
Wagner, Rudolph, Männl. Geschlecht d. Act. 1835.
Waller, August, On killing the prey 1859.
Warrington, Robert, Fission of Act. 1858. — id. 1858.
Weinland, Christoph David Friedrich, Inselbildung 1860.

Digitized by Google

Willemoes Suhm, Robert v., Challeng. Exped. Brief III. 1875. — Challeng. Exped. Brief V. 1876.

Wotton, Edward, Differ. anim. 1852. — id. Isis 1833.

Wright, E. Perceval, Irish Act. and distrib. 1859. — id. 1859. — id. 1859. (Vide: *Wright* and *Greene*.)

Wright and Greene, On Mar. Fauna Irel. 1858.

Wright, Thomas Strethill, Act. ornata, Act. bellis 1856. — id. 1856. — id. 1856. — Bilat. simmetry 1856. — Gemmipar. reprod. 1856. — On Brit. Zooph. 1857. — id. 1857. — id. 1860. — Halcampa Fult. 1859. — Observ. on Peachia 1861.

Wyman, Jeffries, Spiculae of Act. 1845.

Digitized by Google

Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen.

III. Das Nervensystem der Cestoden im Allgemeinen und dasjenige der Tetrarhynchen im Besondern.

Von

Dr. Arnold Lang,

Bibliothekar d. Zoolog. Station zu Neapel.

Mit Tafel XV—XVI und 8 Holzschnitten.

A. Das Nervensystem der Tetrarhynchen.

Als ich die Untersuchung des Nervensystems der Cestoden begann, zeigten sich auch mir sogleich die großen Schwierigkeiten, welche die Erforschung dieses Organsystems bei den meisten Formen der Classe darbietet. Ich gewann bald die Überzeugung auch bei dem sorgfältigsten Studium der Taeniaden und Bothriocephaliden nicht viel weiter zu kommen, als die vielen Forscher, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben. Es blieben die Tetrarhynchiden und Tetraphylliden, bei denen günstigere Resultate zu erhoffen waren. Ich wählte die Tetrarhynchiden. Mir schien einerseits, dass die außerordentlich starke Entwickelung von musculösen Organen im Scolex dieser Thiere eine entsprechende Verstärkung des Nervensystems bedingen dürfte, anderseits ließ mich die beträchtliche Größe vieler Arten dieser Familie hoffen, dass sie zur Untersuchung geeigneter seien. Außerdem war ich begierig zu erfahren, ob den bekannten Beobachtungen von Wagener und Müller über ein ansehnlich entwickeltes Nervensystem im Scolex von Tetrarhynchen Thatsächliches zu Grunde liege oder nicht.

Meine Erwartungen wurden nicht getäuscht. Zwar bietet auch die histologische Untersuchung der Tetrarhynchen große Schwierigkeiten,

Digitized by Google

hauptsächlich desshalb, weil Maceration beinahe ganz unthunlich ist und durch Beobachtung des lebenden Thieres nichts gewonnen wird. Dennoch aber gelangt man zu sicheren Resultaten, wenn man die sorgfältig conservirten und distinct gefärbten Thiere in lückenlose Schnittserien zerlegt. Die durch Untersuchung der Querschnitte gewonnenen Resultate müssen dabei stets durch das Studium von solchen Längsschnitten, die in der Ebene der Wassergefäß- und Nervenstämme ausgeführt sind, controllirt werden. Der Vernachlässigung dieser Vorsichtsmaßregeln sind zum großen Theile die Irrthümer zuzuschreiben, die in jüngster Zeit von verschiedenen Forschern begangen wurden. Anfangs wollte es mir nicht gelingen, gute Flächenschnitte zu erhalten, weil es schwer ist, sich äußerlich am beinahe cylindrischen Halse des Scolex über die Achsen zu orientiren und weil der Scolex der conservirten Thiere meist gekrümmt war, oder sich bei der Conservation um seine Achse gedreht hatte. Schließlich erhielt ich die gewünschten Resultate und zwar auf folgende Weise. Die eben aus dem Darme des Wirthes genommenen, frischen, lebenden Thiere (gegliederte Form) wurden unter schwachem Druck unter ein großes Deckgläschen gelegt und zwar ohne Flüssigkeit. Nach wenigen Minuten gelangten die Würmer in Folge der Bewegungen, die sie unter dem Deckglase ausführten, in die richtige Lage, so dass die Wassergefäß- und Nervenstämme (Seitengefäße und Seitennerven) vom hintersten Glied an bis in die Spitze des Scolex in eine einzige der Fläche des Objectträgers parallele Ebene zu liegen kamen. In dieser Lage wurden die Thiere mit concentrirter Sublimatlösung unter dem Deckglas conservirt und konnten nachher beim Schneiden leicht orientirt werden. Was nun die von mir untersuchten eingekapselten Scolices von Tetrarhynchen und die Scolices der cysticerken Formen anbetrifft, bei denen dieses Verfahren nicht immer zum Ziele führte, so konnte ich mich bei diesen großen Formen nach der Lage der Saugnäpfe orientiren, die nicht etwa so angeordnet sind, dass ihre Ansatzstellen den vier Ecken eines Quadrates entsprechen, sondern vielmehr in den Ecken eines Rechteckes liegen.

Die Geschichte der Beobachtungen und Ansichten der verschiedenen Forscher über das Nervensystem der Cestoden kritisch zu besprechen, können wir hier unterlassen. Zygmund Kahane hat dies in seiner vorzüglichen Arbeit über Taenia perfoliata[1] in eingehender und treffender Weise gethan. Ich schließe mich seinen Ausführungen voll-

[1] Anatomie von Taenia perfoliata Göze, als Beitrag zur Kenntnis der Cestoden. Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. XXXIV. 1880.

Digitized by Google

ständig an und weiche, wie aus dem Folgenden hervorgeht, nur in einem Punkte von ihm ab, nämlich in Bezug auf die Beobachtungen WAGENER's, die KAHANE nicht anerkennt.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf folgende Arten von Tetrarhynchiden:

1) Rhynchobothrium corollatum Rudolphi, ein Thier, das ich oft in großer Menge als vollständig ausgebildete Strobila im Darme von Mustelus levis vorfand.

2) Scolices von Tetrarhynchen, die meist frei in Kapseln in den Muskeln von Orthagoriscus mola gefunden wurden und die wahrscheinlich mit Tetrarhynchus gracilis Wagener identisch sind.

3) Ein in der Leber von Orthagoriscus stets in großer Anzahl vorhandener cysticerker Tetrarhynch, Anthocephalus elongatus Rudolphi.

4) Ein cysticerker Tetrarhynch aus Scymnus Lichia, den ich als Anthocephalus reptans Wagener bestimmte.

Für die richtige Bestimmung der drei letzten Arten kann ich nicht einstehen; sie waren alle bedeutend größer als in den entsprechenden Abbildungen, die WAGENER mit dem Bemerken »natürliche Größe« gegeben hat.

Bevor ich zur Darstellung des Nervensystems der Tetrarhynchen übergehe, muss ich einige sonstige Organisationsverhältnisse derselben erörtern, die theils zur Orientirung dienen sollen, theils desshalb nothwendigerweise berücksichtigt werden müssen, weil sie das Verhalten des Nervensystems direct beeinflussen (Muskelsystem).

Betrachten wir ein Rhynchobothrium corollatum, so sehen wir, wie ein vorderer kürzerer Körpertheil von einem hinteren längeren deutlich abgesetzt ist. Der vordere, unsegmentirte Theil (Taf. XV Fig. 1 *sc*) ist der Scolex, der hintere, segmentirte, die platte Proglottidenkette (*pr*). Mit wenigen Worten können wir den Verlauf der Wassergefäßstämme in diesen Theilen skizziren. An den Seitenrändern der Proglottidenkette verlaufen jederseits zwei Canäle, die über einander gelegen sind. Das Lumen des einen ist bedeutend größer als das des andern. Das gegenseitige Lagerungsverhältnis des größeren zum kleineren ist jederseits das nämliche, so dass man am Körper des Cestoden eine Bauch- und Rückenfläche, ein Rechts und Links unterscheiden könnte, freilich zunächst noch nicht zur vergleichend anatomischen Orientirung. Die zwei Längsstämme der Wassergefäße jeder Seite setzen sich bis an die Spitze des Scolex fort, wo sie in einander übergehen. Die Längsstämme mit größerem Lumen endigen am Ende des

Digitized by Google

hintersten Bandwurmgliedes in einer unpaaren contractilen Blase, die schon in den vorhergehenden Gliedern präformirt wird. Wir haben also jederseits ein bis in den Scolex aufsteigendes dünneres Wassergefäß, das in dessen Spitze in ein absteigendes weiteres Gefäß umbiegt, welches, vereint mit dem der andern Seite, vermittelst der contractilen Blase am Ende des letzten Gliedes nach außen mündet. Auf das weitere Verhalten des Wassergefäßsystems, seine Verzweigungen und Communicationen brauchen wir nicht näher einzugehen.

Der, wie schon bemerkt, von der Proglottidenkette deutlich abgesetzte Scolex erscheint im Gegensatz zu dieser cylindrisch oder kolbenförmig. Er besteht aus einem ziemlich langgestreckten Hals- und einem kurzen Kopftheil. Dieser letztere (Tafel XV Fig. 1, *k*) ist charakterisirt durch zwei gegenständige, lappenförmige Haftorgane oder Saugnäpfe. Da wir im Scolex trotz seiner beinahe cylindrischen Gestalt in Folge der Anordnung der Wassergefäße ein Rechts resp. Links und ein Oben resp. Unten unterscheiden können, so dürfen wir folglich auch sagen, dass sich die zwei Saugnäpfe oben und unten inseriren, so dass die Verbindungsebene ihrer Ansatzstellen diejenige der zwei größeren oder zwei kleineren Wassergefäßstämme rechtwinklig schneidet. An der Spitze des Kopftheiles des Scolex liegen, in einem Rechteck angeordnet, die Ansatzstellen der Widerhaken tragenden, für die Tetrarhynchen so charakteristischen, ausstülpbaren Rüssel; zwei oben, zwei unten, oder, anders ausgedrückt, zwei rechts und zwei links.

Diesen Rüsseln mit den dazu gehörenden Apparaten müssen wir zunächst einige Aufmerksamkeit zuwenden. Der ganze Mechanismus besteht aus folgenden Theilen:

1) die Widerhaken tragenden vier Rüssel;
2) deren vier Rückziehmuskel;
3) deren vier Scheiden;
4) die vier sogenannten Rüsselkolben.

Sind die Rüssel vollständig ausgestülpt, so bildet jeder der vier von einander unabhängigen Rüsselapparate einen Hohlcylinder, in dessen Höhlung von einem Ende bis zum andern ein Strang, der Rückziehmuskel, verläuft. Der Hohlcylinder selbst besteht aus einem frei nach außen vorragenden Theil, dem Rüssel (Taf. XV Fig. 1 und 2 *r*), der äußerlich dicht mit Widerhaken besetzt ist, und einem im Parenchym des Scolex liegenden und von ihm nicht zu trennenden, bestehend einerseits aus der den vorderen Theil des Scolex schlängelnd durchziehenden Rüsselscheide (Taf. XV Fig. 2 *rs*) mit schwach musculöser Wandung, anderseits aus dem im hinteren Theile des Scolex

Digitized by Google

gelegenen Rüsselkolben (Taf. XV Fig. 1 und 2 *rk*), dessen Wandung eine colossal entwickelte Musculatur darbietet. Der Retractormuskel (Taf. XV Fig. 2 *rm*) setzt sich am äußersten Ende des Rüssels an, durchzieht dessen Höhlung, begiebt sich in die Rüsselscheide, tritt in den Rüsselkolben ein und durchläuft ihn in seiner ganzen Länge. Am hintersten Ende tritt er aus demselben aus, um sofort in die Hautmuskelschicht auszufasern, wie er denn überhaupt nur als ein specifisch entwickelter Theil der Längsmusculatur des Körpers anzusehen ist. Es sind ihm in seiner ganzen Länge Zellen mit sehr kleinen Kernen, den Zellen des Parenchyms ähnlich, angelagert. Contrahirt sich der Rückziehmuskel, so wird der Rüssel an seiner Spitze wie ein Handschuhfinger in sich selbst eingestülpt; geht die Contraction weiter, so schiebt sich dessen mit dem Muskel verbundenes Ende in die Rüsselscheide ein, die er, wenn die Contraction vollständig ist, ganz ausfüllt; dann ist äußerlich am Scolex vom Rüssel nichts mehr zu sehen als die Öffnung, die in seine neue Höhlung , welche durch die Einstülpung gebildet wurde, hineinführt. In diesem Falle liegt der ganze Rückziehmuskel im Rüsselbulbus. Contrahirt sich letzterer, so wird ersterer zum großen Theil wieder herausgedrückt und die aus Bulbus und Scheide herausgepresste Flüssigkeit nöthigt den Rüssel sich auszustülpen, denn der Raum, der den Rückziehmuskel umgiebt, ist ja allseits geschlossen.

Bevor ich nun zu der zum Zwecke der Darstellung des Nervensystems unentbehrlichen Beschreibung der complicirten Musculatur der Rüsselbulben oder Rüsselkolben übergehe, muss ich noch der Sagittalmusculatur Erwähnung thun, die im Scolex von Rhynchobothrium corollatum kräftig entwickelt ist. In regelmäßigen, kurzen Abständen sind in das Körperparenchym des Scolex eine ganze Anzahl von Sagittalfasern eingelagert, und zwar immer so, dass sie sich in der Achse des Scolex vereinigen. An dieser Vereinigungsstelle trifft man constant eine jener von Salensky bei Amphilina beschriebenen Muskelzellen, auf die ich später zurückkommen werde. Hier sei nur noch erwähnt, dass die Anordnung der Sagittalmusculatur auf Längsschnitten des Scolex den Eindruck von regelmäßig und in kurzen Abständen hinter einander liegenden musculösen Septen macht und dass von den diese Septa bildenden Fasern mehrere die Rüsselscheiden umgreifen, so eine Art Ringmusculatur derselben bildend. In der That sieht man öfter dieser Anordnung entsprechend die Rüsselscheiden von Abstand zu Abstand eingeschnürt.

Die eben geschilderten Verhältnisse der Saugnapfbewaffnung, des Rüsselapparates und der Sagittalmusculatur finden sich mit gering-

Digitized by Google

fügigen Abweichungen bei den andern von mir untersuchten Arten von Tetrarhynchiden wieder. Tetrarhynchus gracilis und Anthocephalus elongatus haben vier Saugnäpfe, zwei obere stehen zwei unteren gegenüber. Ihre Höhlungen sind indessen eher seitwärts gerichtet. Anthocephalus reptans schließt sich an Rhynchobothrium an, zeigt jedoch Andeutungen einer Zweitheilung jedes der zwei Saugnäpfe. Auch die Organisation des Rüsselapparates dieser Formen stimmt mit der bei Rhynchobothrium beschriebenen mit der Ausnahme überein, dass bei ihnen die dem Rückziehmuskel angelagerten Zellen nicht zur Beobachtung gelangen. Was die Sagittalmusculatur anlangt, so weichen sie von Rhynchobothrium in so fern ab, als die Sagittalfasern mehr isolirt verlaufen und sich nicht so wie bei diesem Cestoden zu septenähnlichen Gebilden vereinigen. Jene in der Achse des Scolex liegende »Muskelzelle« aber existirt auch bei diesen Sagittalmuskeln.

Ich gehe nun zur Schilderung der, wie schon erwähnt, colossal entwickelten Musculatur der Rüsselkolben über und benütze auch hier wieder als Ausgangspunkt Rhynchobothrium corollatum, bei dem die Verhältnisse am einfachsten sind. Die Wand des Rüsselkolbens wird gebildet von sechs Muskellagen, die in einander eingeschoben sind, wie die Tuben eines Fernrohres. Aber der Vergleich hinkt. Nur die innerste, sehr dünne und vielleicht noch die zweite Lage bildet einen geschlossenen Hohlcylinder, die Rüsselkolbenhöhle umgrenzend. Die zweitinnerste Schicht wird jedoch schon an einer Seite dünner. Die nächste bildet schon keinen geschlossenen Hohlcylinder mehr, sie hat der Länge nach an der Stelle, an welcher die zweitinnerste verdünnt ist, eine Spalte. Die folgenden klaffen an eben derselben Seite noch viel mehr und so fort. Die äußerste Lage thut dies in der Weise, dass von der offenen Seite aus gesehen die übrigen Lagen wie in einem breiten Troge liegend gesehen werden. Die freien Enden der Muskellagen werden durch ein breites sehniges Band zusammengehalten. — Es ist leicht einzusehen, dass in Folge dieser Verhältnisse die Höhlung des Rüsselkolbens nicht in dessen Achse liegt, sondern excentrisch ist, oder dass, mit anderen Worten, die Wand dieser Organe einseitig verdickt ist. Der dickste Theil der Wand der Bulben liegt der Achse des Scolex zugekehrt, die dünnste Stelle nach außen und oben resp. außen und unten, natürlich eben so die excentrischen Höhlungen (vergl. Holzschnitt 7).

Über die einzelnen Muskellagen, welche die Wand der Rüsselkolben bilden, ist zu bemerken, dass jede derselben von einer einzigen Schicht von Faserbündeln gebildet wird. Diese letzteren aber sind

Digitized by Google

spiralig angeordnet, d. h. sie verlaufen, von dem verdünnten resp. freien Ende ihrer Schicht ausgehend, zunächst nach innen und oben und von da nach außen und oben wieder an die verdünnte Seite resp. an die freien Enden der Schicht. In einer und derselben Muskellage verlaufen alle Faserbündel parallel mit einander. Ihre Richtung aber wechselt mit den Schichten, so dass die der einen Schicht sich mit denen der nächstfolgenden kreuzen. — Die einzelnen Faserbündel (Taf. XVI Fig. 4 und 6 *fb*) bestehen aus Muskelfasern, die in einer sehr flachen Spirale, dicht gedrängt, um die Achse des Bündels verlaufen. Sie zeigen in meinen Präparaten im Querschnitt immer eine eckige, meist viereckige Gestalt (Fig. 6 *fb*). Trifft ein Schnitt dieselben tangential so, dass eine Kante abgeschnitten wird, so präsentiren sie sich häufig in der in Fig. 4 *fb* abgebildeten Weise.

Dem eben geschilderten Bau der Rüsselkolben von Rhynchobothrium entspricht im Wesentlichen die Structur dieser Organe bei den anderen untersuchten Arten. Auch hier ist die Höhlung der Kolben excentrisch gegen außen gerückt. Ihre Musculatur ist aber noch viel stärker entwickelt und noch complicirter angeordnet. Anstatt der sechs Muskelschichten von Rhynchobothrium finden wir bei Tetrarhynchus gracilis und Anthocephalus reptans deren mehr als hundert, von welchen jede aus einer viel größeren Anzahl von Faserbündeln (die allerdings eine weit geringere absolute Größe haben) besteht. Was nun den Verlauf der Faserbündel in den Schichten betrifft, so gilt für Tetrarhynchus gracilis Folgendes. An der der Achse des Scolex zugekehrten Seite des Rüsselkolbens verlaufen sie mehr in der Längsrichtung der Bulben und sind weniger deutlich in Schichten geschieden (vergl. Taf. XVI Fig. 2). Mehr im Innern der Bulbenwand sind sie hingegen in sehr deutliche Schichten geschieden, in denen sie spiralig verlaufen. Nach innen, gegen die Höhlung des Bulbus zu, werden die Spiralen der Faserbündel in den Schichten immer flacher, bis sie in den die Höhlung zunächst umgrenzenden Schichten schließlich in eine Ebene fallen und die Faserbündel in Folge dessen circulär werden. — Es scheint mir, dass man auch die Musculatur der Rüsselkolben als eine specifische Entwickelung der Hautmuskellagen, hauptsächlich der Längsfaserschicht aufzufassen habe.

Gehen wir nun, nachdem wir uns einen Einblick in die für uns wichtige Musculatur des Scolex verschafft haben, zur Beschreibung des Nervensystems über. Von spongiösen Strängen werden wir nicht mehr reden, sondern bloß noch von Nerven. Dass dieselben spongiösen

Digitized by Google

Stränge, die bei den Planarien und Trematoden als Nervengerüste nachgewiesen wurden, dies auch bei den Cestoden sind, bedarf keiner weiteren Begründung. — Zum Zwecke einer klaren und präcisen Darstellung theile ich den Scolex in drei Regionen ein:

1) Die Kopfregion ist der Theil des Scolex, der die Saugnäpfe trägt. Darauf folgt

2) die Halsregion. Sie wird gebildet durch den Theil, in dem die Rüsselscheiden liegen.

3) Die Bulbenregion ist der hinterste Theil des Scolex, welcher die Rüsselkolben beherbergt. Er ist gewöhnlich etwas dicker als der Halstheil.

An ihn reiht sich die Proglottidenkette an.

Das Nervensystem in der Kopfregion des Scolex.

Aus einer Serie von Querschnitten durch die Kopfregion des Scolex von Tetrarhynchus gracilis lernen wir Folgendes. Bald nach den ersten Schnitten durch das vorderste Ende treffen wir die Durchschnitte einzelner dünner Nerven, die sich dann auf den nächstfolgenden, wie sehr deutlich zu beobachten ist, so gruppiren, wie beistehende Figur 1 in schematischer Weise zeigt. Je zwei durch-

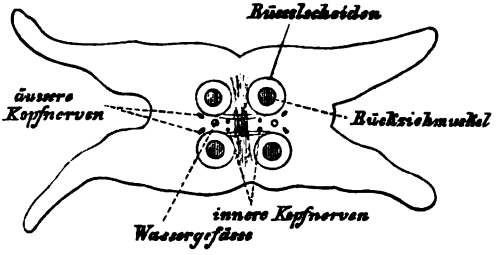


Fig. 1.

schnittene Nerven liegen rechts und links zwischen den obern und untern Rüsselscheiden: es sind die vier äußeren Kopfnerven. Vier kleinere Durchschnitte liegen gegen die Achse des Scolex zu zwischen den vier Scheiden: die vier inneren Kopfnerven. Muskelfasern durchziehen sich kreuzend die Region zwischen den Scheiden.

Auf den nächsten Schnitten werden diese acht Nerven dicker und deutlicher, hauptsächlich die äußeren. Wir stoßen auf die vordersten Theile des Gehirns. Auf dem ersten Schnitte durch das Gehirn zeigt sich jederseits eine Commissur zwischen dem oberen und unteren inneren Kopfnerven; auf dem zweitvordersten außer dieser

Digitized by Google

jederseits eine Commissur zwischen dem oberen und unteren äußeren Kopfnerven (Fig. 2). Den Commissuren sind angelagert kleine bipolare Ganglienzellen, mit großem Kern und deutlichem Kernkörperchen. Die

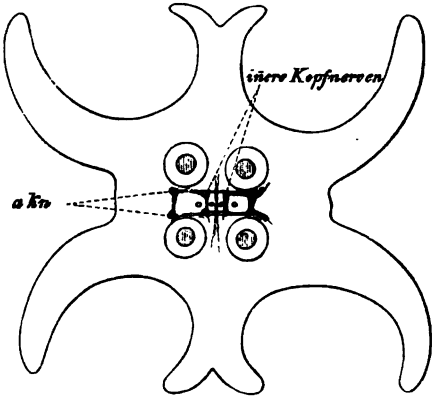


Fig. 2.

Ausläufer liegen alle in der Richtung der Commissuren. Von den inneren Kopfnerven gehen vier zarte Nervenstämmchen ab, die sich bald in der Region zwischen den oberen resp. zwischen den unteren Rüsselscheiden verlieren.

Auf dem nächsten Schnitte beobachten wir Folgendes. Nicht nur sind die vier oberen Nerven mit den gegenüber liegenden vier unteren

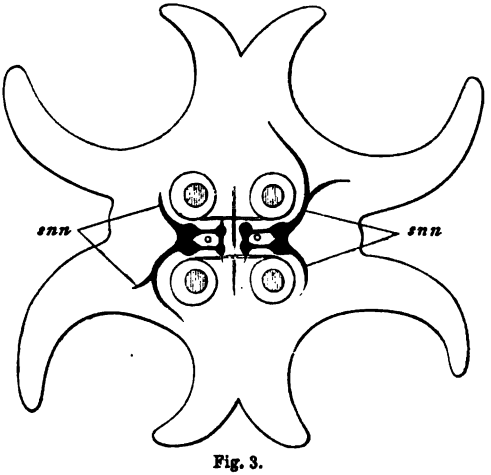


Fig. 3.

durch Commissuren verbunden, sondern es stehen auch die zwei inneren Nerven jederseits mit den zwei äußeren durch ein quer verlaufendes Band in Verbindung, so dass die Commissuren jederseits ein

Digitized by Google

Rechteck bilden. Von jeder der äußeren Ecken dieses Rechtecks geht ein kräftiger Nerv ab, der gegen den zunächst gelegenen Saugnapf verläuft und sich in zwei Äste theilt, die in dessen Musculatur hineintreten (Fig. 3 *snn*). Von den inneren Ecken der Rechtecke entspringen auch noch auf diesem Schnitte einzelne Fäserchen, die nach oben und unten in die Region zwischen den Rüsselscheiden verlaufen. Wir constatiren, dass die beiderseitigen Gehirnpartien noch vollständig von einander getrennt sind. Die den Faserzügen anliegenden Ganglienzellen senden, wie auch in den folgenden Gehirnpartien, alle ihre Fortsätze in der Richtung der Commissuren ab. Größere Ganglienzellen, worunter einzelne multipolare, treten auf der Innenseite der Commissur zwischen oberen und unteren äußeren Kopfnerven auf. Die kleinen bipolaren sind jedoch überall vorherrschend entwickelt. Zwischen den Zellen liegen Kerne, an denen meist nur schwer ein Randbeleg von Plasma zu beobachten ist. Es war mir unmöglich, zu entscheiden, ob sie dem Nervensystem oder dem Körperparenchym angehören.

Die Commissuren, die bisher jederseits zwischen dem oberen und dem unteren inneren Nerven existiren, treten auf dem nunmehr folgen-

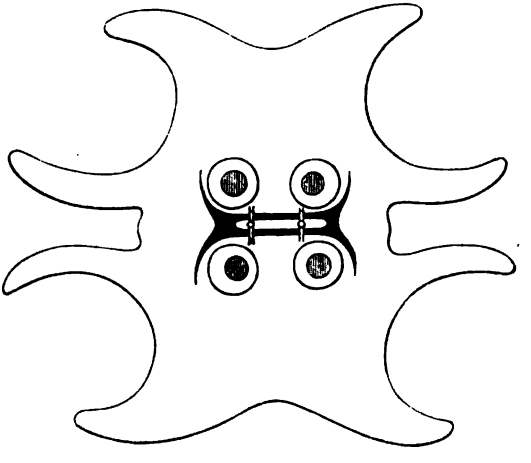


Fig. 4.

den Schnitte zurück. Die inneren Kopfnerven selbst verschwinden. Auf dem zunächst kommenden Präparate gestalten sich die Verhältnisse folgendermaßen (Fig. 4). Die vier äußeren Kopfnerven sind kräftig entwickelte, querdurchschnittene Fasermassen geworden. Jederseits haben sich die obern und untern genähert und sind durch eine ihrer

Digitized by Google

Dicke entsprechende kurze Commissur verbunden. Außerdem aber treten die oberen der einen Seite mit den oberen der anderen und eben so die unteren der einen Seite mit den unteren der anderen durch je eine starke Quercommissur in Verbindung, so dass das Gehirn hier die Form eines querliegenden, niedrigen rechteckigen Rahmens annimmt, aus dessen Ecken die Saugnapfnerven entspringen, die auch hier noch deutlich zu beobachten sind. Beiläufig gesagt, ist auf diesem Schnitte die Schlinge getroffen, vermittelst der der aufsteigende seitliche Wassergefäßstamm in den absteigenden übergeht.

Auf dem nunmehr folgenden Präparate nähern sich auf jeder Seite die beiden querdurchschnittenen Fasermassen von oben und unten her noch mehr und beginnen beinahe zu verschmelzen. In Folge dessen rücken auch die Quercommissuren, vermittelst welcher sie mit denen der anderen Seite verbunden sind, näher an einander. Im nächsten Präparate ist jederseits nur noch eine Fasermasse vorhanden, der oben und unten noch ein Rest der in den früheren Schnitten vorhandenen

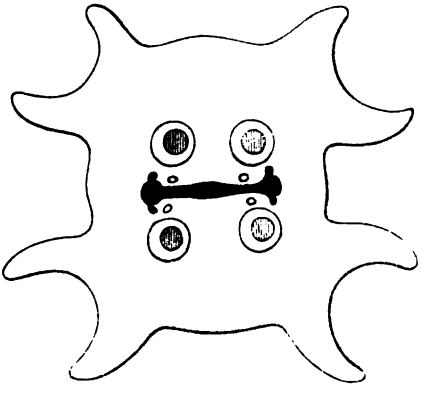


Fig. 5.

zwei angefügt ist. Dem entsprechend ist auch die Quercommissur einfach geworden. In den beiden Fasermassen erkennen wir die Ursprungsstellen der Längsnerven, die durch eine Quercommissur verbunden sind. Diese letztere findet sich auch noch auf den nächstfolgenden Schnitten, wo sie immer dünner wird bis sie schließlich verschwindet. In ihr bemerken wir die größten und schönsten, meist bipolaren Ganglienzellen, die im Gehirn vorkommen. Sie liegen hauptsächlich im hintersten Theil und in der Mitte der Commissur. Ein Stück eines Querschnittes dieser Stelle ist in Fig. 10 Taf. XVI abgebildet.

Digitized by Google

Auf den nächsten Schnitten werden die Wurzeln der Längsnerven dünner und erlangen bald die Größe, die diese im ganzen Halstheile haben. Über und unter ihnen liegen die Durchschnitte des auf- und des absteigenden Wassergefäßes.

Construiren wir uns nun, nachdem wir zur Controlle Serien von Längsschnitten verglichen, aus diesen Befunden ein Bild von dem Verhalten des Nervensystems im Kopftheile des Scolex von Tetrarhynchus gracilis, so gelangen wir zu folgendem Resultat: die aus dem Hals des Scolex in dessen Kopftheil eintretenden Seitennerven (Taf. XV Fig. 2 *sn*) verdicken sich zunächst etwas vor der unteren Ansatzstelle der Saugnäpfe. Dann treten sie in ein ziemlich entwickeltes, aus verschiedenen Faserzügen mit angelagerten, meist bipolaren Ganglienzellen bestehendes Gehirn (*g*) ein. Dieses Gehirn liegt quer zwischen den oberen und unteren Rüsselscheiden. Es giebt nach vorn gegen die Spitze des Scolex zu vier äußere (*akn*) und vier innere (*ikn*) Kopfnerven ab. Aus ihm entspringen ferner vier zarte Nerven, die nach oben und unten zwischen die Rüsselscheiden verlaufen. Von dessen oberen und seitlichen Theilen gehen endlich vier ziemlich kräftige Äste ab, die als Saugnapfnerven (*snn*) an die Saugnäpfe treten, sich hier in zwei Zweige theilen, die sich bald dem Auge entziehen, aber offenbar die Musculatur der Saugnäpfe innerviren. Das Gehirn selbst wird gebildet durch die vereinigten Commissuren, welche, als dorsoventrale Quer- und Längscommissuren, die eintretenden Nerven mit einander verbinden. Diagonale Commissuren gelangen nicht zur Beobachtung.

Auch für das Nervensystem im Kopftheil des Scolex der übrigen von mir untersuchten Tetrarhynchen passt im Ganzen die eben gegebene Darstellung, doch kommen einzelne nicht unwichtige Abweichungen vor.

Bei Anthocephalus elongatus konnte ich die äußeren und inneren Kopfnerven, so wie die zwischen die oberen und zwischen die unteren Rüsselscheiden verlaufenden Zweige nicht mit Sicherheit erkennen. Die Anfangstheile der Saugnapfnerven aber sind deutlich. Nach hinten gehen vom Gehirn nicht nur die zwei Seitennerven ab, sondern noch zwei andere, die, von den ersteren durch das hier (wenigstens im cysticerken Zustande) einfache Längsgefäß getrennt, weiter innen verlaufen.

Bei Anthocephalus reptans sind ebenfalls acht Kopfnerven vorhanden, vier, die der Lage nach den inneren Kopfnerven von Tetrarhynchus gracilis entsprechen, und vier, die dicht an den Rüsselscheiden,

Digitized by Google

an ihrer der Achse des Scolex zugekehrten Wand verlaufen. Wie bei Anthocephalus elongatus, so sind auch hier die Längs- oder Seitennerven nicht die einzigen Nervenstämme, die nach hinten verlaufen. Es entspringen vielmehr aus den vorderen Theilen des Gehirns, in der Gegend des Ursprungs der Saugnapfnerven, oben und unten je zwei sehr kräftige Nerven (wir werden unten sehen, dass diese Nerven die Rüsselkolben innerviren). Die zwei der rechten und die zwei der linken Seite vereinigen sich unmittelbar hinter dem Gehirn zu je einem einzigen Strange, der gerade wie bei Anthocephalus elongatus an der Innenseite des Längsnervenstammes verläuft. — Figur 1 Tafel XVI stellt einen Querschnitt durch das Gehirn unseres Thieres aus der Gegend dar, wo die vier Saugnapfnerven (*snn*) entspringen. Man sieht die Quercommissuren (*qc*) zwischen den zwei oberen und den zwei unteren Saugnapfnerven mit ihrem Ganglienzellenbeleg. Man bemerkt ferner, diesen Commissuren oben und unten angelagert, die vier Wurzeln der Rüsselkolbennerven (*rkn*). Ich habe auf diese Figur besondere Sorgfalt verwendet. Die Contouren der Faserzüge, die Lage und Form der Ganglienzellen sind mit dem Prisma entworfen und nachher das Detail, so wie die das Gehirn unmittelbar umgrenzenden Theile des Parenchyms so genau als ich nur immer konnte, eingezeichnet, so dass die Abbildung nicht nur ein treues Bild des histologischen Verhaltens des Gehirns, sondern auch des allgemeinen Aussehens desselben auf einem Querschnitte giebt.

Am schwierigsten ist das Studium des Nervensystems im Kopftheile von Rhynchobothrium corollatum. Auch hier geht vom Gehirn nach hinten außer den Längsnervenstämmen, auf deren Innenseite verlaufend, jederseits ein zweiter Nerv (Rüsselkolbennerv) ab.

Das Nervensystem im Halstheile des Scolex.

Bei Tetrarhynchus gracilis verlaufen die beiden Längsstämme des Nervensystems (Fig. 6 *sn*, Taf. XV Fig. 2 *sn*), deren Ursprung im Gehirn wir geschildert haben, auf der Innenseite des Hautmuskelschlauches, zu beiden Seiten des Körpers, ungefähr zwischen dem auf- und dem absteigenden Wassergefäßstamm, nach hinten. Ihr Verhalten bleibt in der ganzen Ausdehnung des Halstheiles das nämliche. Hie und da zweigen sich von ihnen zarte kleine Nervenfäden ab, die meist nach außen, gegen die Hautmuskelschicht verlaufen. Auf Querschnitten (Taf. XVI Fig. 8) sieht man, dass die Seitennerven auf ihrer der

Digitized by Google

Achse des Scolex zugekehrten Seite einen dichten, eng anliegenden Besatz von Ganglienzellen tragen, die ein sehr charakteristisches Aussehen darbieten. Sie sind klein und besitzen einen großen, sich etwas dunkler färbenden Kern. In diesen Kern, wie in den vieler anderen Zellen unseres Tetrarhynchus, sind meist schwarze, pigmentähnliche Substanzen so eingelagert, dass sie ihn oft ganz schwarz erscheinen lassen und das Kernkörperchen dem Auge entziehen. Dieses wird nur da deutlich, wo im Kern weniger schwarze Masse angehäuft ist. Es ist in diesem Falle oft alleiniger Träger dieser letzteren (vergl. Taf. XVI Fig. 3, 5 u. 8). Auf Längsschnitten sieht man die sehr dünnen, zarten Ausläufer der Ganglienzellen.

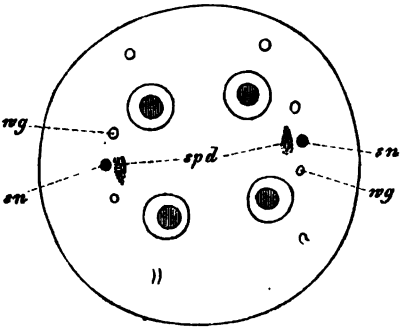


Fig. 6.

Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle auf einen Punkt aufmerksam zu machen, der, so wie er mich selbst zuerst irre geführt hat, auch andere Forscher täuschen könnte. Auf Querschnitten sieht man nämlich unmittelbar auf der Innenseite der Längsnerven, gerade an der Stelle, wo bei den übrigen Tetrarhynchiden der Rüsselkolbennerv verläuft, eine unregelmäßig zerklüftete, dicht punktirte Masse (Taf. XVI Fig. 8 *spd*, Holzschnitt 6 *spd*). Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man sie für durchschnittene Muskelbündel, ja sogar auf gewissen Conservaten für durchschnittene Nerven halten. Bei aufmerksamer Untersuchung überzeugt man sich jedoch von der völligen Unrichtigkeit solcher Ansichten. Wie man auf Längsschnitten sehr schön sieht, sind diese durchschnittenen Massen die vereinigten Ausführgänge einer großen Anzahl schöner Drüsenzellen, die im ganzen Halstheile des Scolex, rings um die Längsnerven und die Wassergefäßstämme dem Parenchym eingebettet sind. Diese birnförmigen Drüsenzellen sind sehr groß und besitzen einen meist wandständigen kleinen Kern (Taf. XVI Fig. 7). Diejenigen von ihnen, die ihr Secret nicht entleert haben, färben sich sehr stark mit Farbflüssigkeiten. Ihre Ausführungsgänge lassen sich ohne Mühe verfolgen; sie verlaufen nach vorn, indem sie sich auf der Innenseite der Seitennerven zu jenen Bündeln vereinigen, die wir eben auf Querschnitten als unregelmäßig zerklüftete Massen kennen gelernt haben. Im Kopftheile unseres Tetrarhynchus, wo sich keine Drüsenzellen mehr finden, verlaufen die Ausführgänge zu

Digitized by Google

beiden Seiten vom Gehirn und strahlen dann in die Saugnäpfe und in die vordersten Partien des Kopfes aus, wo sie ausmünden.

Diese Drüsenzellen, von denen ich weiter unten noch sprechen werde, finden sich auch bei den übrigen Tetrarhynchen mit Ausnahme von Rhynchobothrium corollatum. Bei Anthocephalus elongatus erstrecken sie sich bis in den Kopftheil des Scolex und selbst bis in die Saugnäpfe hinein. Ihre Ausführungsgänge liegen bei dieser Form und eben so bei Anthocephalus reptans zu unregelmäßigen Bündeln vereinigt im Kopftheil links und rechts vom Gehirn (siehe Taf. XVI Fig. 1 *spd*), in der Halsregion in den die Seiten- und die Rüsselkolbennerven unmittelbar umgrenzenden Körpertheilen. Wir werden sehen, wie die Natur dieser Elemente in einer der neuesten Mittheilungen über das Nervensystem der Tetrarhynchen gründlich verkannt worden ist.

Gehen wir nach diesem Excurse zu der Schilderung des Nervensystems im Halstheil des Scolex von Anthocephalus elongatus und reptans und von Rhynchobothrium corollatum über. Wir können uns kurz fassen. Bei Anthocephalus elongatus verlaufen die Seitennerven unmittelbar außerhalb der hier einfachen Wassergefäßstämme nach hinten. Es sind denselben, wie den unmittelbar innerhalb der Wassergefäßstämme gelegenen zwei Rüsselkolbennerven, nur spärliche und kleine Ganglienzellen eingelagert. Kleine Kerne finden sich in und an diesen Nerven häufiger; es ist aber kaum zu entscheiden, ob sie zu Nervenfasern oder zum Bindegewebe gehören.

Was Anthocephalus reptans anbetrifft, so haben wir schon gesehen, dass jeder der zwei Rüsselkolbennerven mit einer oberen und einer unteren Wurzel, die sich gleich hinter dem Gehirn vereinigen, aus diesem entspringt. Von hier aus verlaufen sie, wie bei der vorigen Art, innerhalb der Seitennerven nach hinten. Sie sind sehr kräftig entwickelt, bedeutend stärker als die Seitennerven selbst und lassen mitunter erkennen, dass jeder von ihnen aus zwei verbundenen Strängen besteht.

Auch bei Rhynchobothrium corollatum sind zwei von den Seitennerven (Taf. XV Fig. 1 *sn*) gesonderte Rüsselkolbennerven (*rkn*) vorhanden. Sie haben die typische Lagerung. Ihnen sind beinahe in ihrem ganzen Verlaufe auf der der Achse des Scolex zugekehrten Seite hübsche Ganglienzellen (jedoch immer auf einem Querschnitte bloß eine) angelagert.

Digitized by Google

Das Nervensystem in der Bulbenregion des Scolex.

Ich beschreibe zunächst das Verhalten des Nervensystems im Bulbustheile des Scolex von Rhynchobothrium corollatum, weil hier die in Frage kommenden Elemente weit größer und der Beobachtung zugänglicher sind. — Die Längsnerven verhalten sich in der Bulbengegend ganz so, wie in der Halsgegend, höchstens dass sie von Zeit zu Zeit kleine Ästchen nach innen gegen die Rüsselkolben zu absenden, an deren Abgangsstelle vereinzelte größere Ganglienzellen liegen. Diese Zweige lassen sich nicht weiter verfolgen.

Was nun die zwei Rüsselkolbennerven betrifft, so biegen dieselben, nachdem sie sich vorher mit den Seitennerven durch eine Anastomose verbunden haben, im vordersten Theile der Bulbenregion nach innen gegen die Achse des Scolex zu um. Sie theilen sich hier in zwei Äste, von denen jeder an das vordere Ende und an die der Achse des Scolex zugekehrte verdickte Wand des ihm zunächstliegenden Rüsselkolbens tritt, um von hier an, immer in der nämlichen Lage, denselben bis an

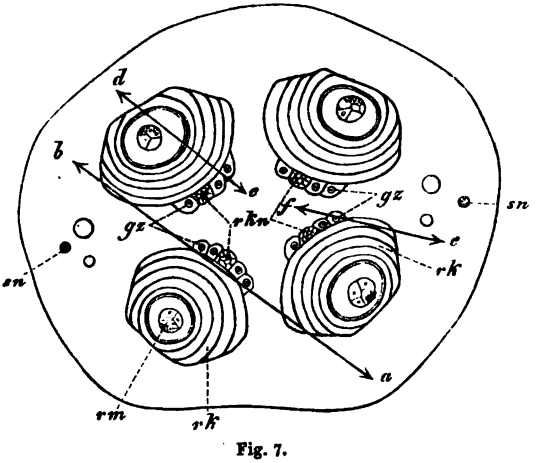


Fig. 7.

sein hinterstes Ende zu begleiten (Taf. XV Fig. 1 *rkn*). Die Anordnung dieser an den Rüsselkolben herablaufenden Nerven (*rkn*) zeigt obenstehende Figur 7, welche einen Querschnitt durch die Bulbengegend darstellt. Auf ihrem ganzen Verlaufe an den Rüsselkolben (*rk*) sind die Kolbennerven an beiden Seiten von Ganglienzellen (*gz*) umgeben, die der Wand der Bulben eng anliegen.

Untersuchen wir nun diese Nerven mit den ihnen seitlich anliegenden Ganglienzellen näher. Zunächst ist mit Bezug auf die Nerven zu bemerken, dass einzelne Fasern derselben in ihrem Verlaufe zu sehr

Digitized by Google

langen und sehr großen Ganglienzellen anschwellen, die im Innern des Nerven selbst liegen und nur auf Längsschnitten schön zur Beobachtung kommen. Sodann ist mit Bezug auf die den Kolbennerven seitlich an- und der verdickten Wand des Rüsselkolbens oberflächlich aufliegenden Ganglienzellen Folgendes hervorzuheben. Sie sind von bedeutender Größe und haben einen großen bläschenförmigen Kern mit deutlichem Kernkörperchen. Ihr Plasma ist fein granulirt, um den Kern dichter, mit undeutlichen, gegen die Peripherie ausstrahlenden, dunkler sich färbenden Plasmazügen (Tafel XVI Fig. 4, 6 und 9 *gz*).

Auf einem tangentialen Längsschnitte, der zwischen diesen Ganglienzellen und der Kolbenwand in der Richtung der Linie *a—b*, Holzschnitt 7, geführt ist, präsentiren sie sich wie in Fig. 9 Taf. XVI. Auf einem sagittalen Längsschnitt durch den Rüsselbulbus in der Richtung der Linie *c—d* zeigen sie sich wie in Fig. 6 Taf. XVI. Auf einem solchen Längsschnitte endlich, der die äußerste Muskellage des Rüsselkolbens zugleich mit den Ganglienzellen in der Richtung der Linie *e—f* durchschneidet, erhält man ein Bild wie in Fig. 4 Taf. XVI. Die Anfertigung von dünnen Schnitten in diesen verschiedenen Richtungen ist durchaus nothwendig, will man zu einem Verständnis des Verhaltens der Ganglienzellen kommen. Sie lehren uns Folgendes. Die Zellen an der Wand der Rüsselkolben besitzen zweierlei Fortsätze. Die einen treten in den Kolbennerven ein, die andern verlaufen in die musculöse Wand des Rüsselkolbens und zwar so, dass sie zwischen den Spiralfasern der Faserbündel in deren Inneres eindringen und in deren Achse verlaufen. Zur Innervation der in den inneren Muskelschichten des Bulbus liegenden Faserbündel müssen natürlich die Fortsätze der Ganglienzellen die äußeren Muskellagen durchsetzen. Die Figur 9 Tafel XVI, die von einem in der Richtung *a—b* geführten Schnitte stammt, zeigt uns beide Arten von Fortsätzen. Diejenigen, welche in die Nerven verlaufen (*nf*), sind hier in ihrer Längsrichtung durchschnitten, während die Fortsätze, welche in die Faserbündel eintreten, natürlich quer durchschnitten sind und zwar unmittelbar an ihrer Basis (nf_1). Fig. 6 Taf. XVI bringt uns, da sie von einem sagittalen Längsschnitt in der Richtung *c—d* stammt, die in die Faserbündel der verschiedenen Muskelschichten eindringenden Fortsätze nf_1 am besten zur Anschauung. Die Faserbündel selbst erscheinen hier selbstverständlich schräg durchschnitten und man sieht in ihrem Innern stets ein Gerinnsel, das offenbar von dem in der Achse verlaufenden Fortsatze herrührt.

Mit Rhynchobothrium corollatum stimmen im Verhalten des Nerven-

Digitized by Google

systems in der Bulbengegend überein Anthocephalus elongatus und Anthocephalus reptans. Entsprechend der außerordentlich viel größeren Zahl der Muskelschichten des Rüsselkolbens und der Faserbündel in jeder Schicht ist jedoch auch die Zahl der Ganglienzellen, die der Kolbenwand auf ihrer der Achse des Scolex zugekehrten Seite anliegen, sehr viel größer und um dasselbe Maß, um das ihre einzelnen Muskeln kleiner sind als bei Rhynchobothrium, sind auch ihre Ganglienzellen kleiner. Diese sind in der That hier von so geringer Größe, dass es mir nicht gelang, ihre Fortsätze, die die Kolbenmusculatur innerviren, zu untersuchen. Die Bulbennerven liegen nicht, wie bei Rhynchobothrium, direct an der Wand des Bulbus, zu beiden Seiten von Ganglienzellen umgeben, sondern sie sind von ihr getrennt durch eine mehrschichtige Lage solcher Zellen, die die ganze der Achse des Scolex zugewandte Oberfläche des Rüsselkolbens ununterbrochen bedeckt. Bei Anthocephalus reptans hatte ich Gelegenheit zu beobachten, dass jeder Rüsselkolbennerv von einem Wassergefäßzweig begleitet wird.

Allen diesen Tetrarhynchiden, bei denen besondere Rüsselkolbennerven vorhanden sind, welche gesondert von den Längsnerven im Gehirn entspringen, steht Tetrarhynchus gracilis gegenüber, bei dem vom Gehirn bloß die Seitennerven nach hinten abgehen. Die etwas abweichende Innervation der Rüsselkolben geschieht hier in folgender Weise. Die Längsnerven geben, nachdem sie in der vordersten Bulbenregion angekommen, nach innen einen Zweig ab, der sich dann in zwei theilt. Diese vier secundären Äste treten an dieselbe Stelle der Bulbenwand, wie bei den übrigen Tetrarhynchiden und verlaufen an derselben nach hinten. Ihr Ganglienzellenbeleg aber verhält sich anders, als bei den übrigen Arten. Es liegen nämlich diese Elemente hier in einer tiefen Längsfurche der Rüsselkolbenwand und verhalten sich zum Bulbennerven wie die Zweige einer einseitigen Rispe zur Hauptachse des Blüthenstandes. In Fig. 2 Taf. XVI ist ein Stück der der Achse des Scolex zugekehrten Wand eines Rüsselkolbens im Querschnitt abgebildet. Man sieht die Furche oder Rinne, in der die langgestreckten bipolaren Ganglienzellen liegen. Zur Innervation der Muskeln des Bulbus schicken die Ganglienzellen Fortsätze in die Wand hinein, die nach verschiedenen Richtungen auszustrahlen scheinen und um so undeutlicher werden, je mehr sie sich der Bulbenhöhle nähern. Die Art der Endigung in den Faserbündeln habe ich nicht erkennen können.

Bei Tetrarhynchus gracilis sind die am vordersten Ende der Bulbengegend abgehenden Nerven nicht die einzigen, welche an die

Digitized by Google

Rüsselkolben herantreten. Eben so kräftige Nerven zweigen sich von den Seitenstämmen am hintersten Ende der Bulbengegend ab und verbinden diese mit den am Kolben verlaufenden. In der ganzen Ausdehnung der Bulbengegend gehen dessgleichen kräftige Zweige nach innen ab, die zwischen die oberen und unteren Kolben eindringen, sich dann, wie man in einigen Fällen sieht, theilen und mit ihren Zweigen ebenfalls die Rüsselkolbennerven verstärken. Alle diese Nerven tragen, wenigstens eine Strecke weit, einen Besatz jener charakteristischen Ganglienzellen, die ich weiter oben beschrieben habe. In Figur 3 Tafel XVI ist ein Stück eines Seitennerven (*sn*) aus der Bulbengegend im horizontalen Längsschnitt abgebildet. Mit n_1 sind einige nach innen abgehende Äste mit den angelagerten Ganglienzellen bezeichnet. Auch nach außen sieht man einen zarten Zweig abgehen. Fig. 5 zeigt ein kleines, nach innen abgehendes Ästchen unter stärkerer Vergrößerung.

Es sei mir an dieser Stelle erlaubt, eine Muthmaßung über die Natur jener Zellen auszusprechen, die in der Achse des Scolex der Tetrarhynchen an den Sagittalmuskeln liegen. Salensky hat bei Amphilina ähnliche Zellen als Muskelzellen beschrieben. Ich bin geneigt, sie für Ganglienzellen zu halten, die den an der Wand der Rüsselkolben liegenden entsprechen würden. Zur Stütze meiner Ansicht kann ich Folgendes beifügen. In der Bulbengegend sah ich bei Rhynchobothrium von diesen Zellen zarte Fortsätze ausgehen, die ich bis zu den Ganglienzellen der Rüsselkolben verfolgen konnte. Ob wirklich ein organischer Zusammenhang zwischen beiden besteht, kann ich nicht sicher behaupten, da man in solchen Fällen nur durch Maceration zur Gewissheit gelangt. Einer solchen Behandlungsweise stellen aber, wenigstens nach meinen Erfahrungen, die im Körperparenchym der Cestoden gelegenen histologischen Elemente unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. — Die Frage bleibt also offen.

Das Nervensystem in der Proglottidenkette.

Bei Rhynchobothrium corollatum, dem einzigen Tetrarhynchiden, den ich im geschlechtsreifen Zustande untersuchen konnte, erstrecken sich die Seitennerven, nachdem sie aus dem Scolex in die Proglottidenkette eingetreten, bis ans hinterste Ende dieser Kette, indem sie immer ihre charakteristische Lage außerhalb der Wassergefäßstämme und zwischen diesen beibehalten. In jedem Segmente verlaufen sie in einem schwachen Bogen, dessen Krümmung nach außen gerichtet ist. Die Seitennerven sind in den vordersten Segmenten, wo die Geschlechts-

Digitized by Google

organe noch wenig entwickelt sind, am kräftigsten. Hier findet man sie auf Querschnitten leicht auf. Gegen das hintere Ende der Kette zu werden sie sehr undeutlich und habe ich sie in dieser Gegend nur auf horizontalen Längsschnitten beobachten können. Größere Ganglienzellen habe ich in der Proglottidenkette nie gefunden, auch nicht Kerne, die ich mit Sicherheit als zu den Längsnerven gehörend nachweisen konnte. Unmöglich war es mir, Commissuren zwischen den Seitennerven oder abgehende Ästchen mit Sicherheit zu erkennen.

Bei Tetrarhynchus gracilis gehen die Seitennerven vom Scolex auch in den Schwanzanhang über, der als Anlage der Proglottidenkette aufzufassen ist. Nachdem sie am hintersten Ende der Bulbenregion die oben erwähnten kräftigen Nerven an die Rüsselkolben abgegeben haben, verändern sie plötzlich ihr Aussehen, indem sie den dichten Besatz jener schönen Ganglienzellen verlieren, die in den Figuren 3, 5 und 8 Tafel XVI abgebildet sind.

Kritische Bemerkungen über frühere Beobachtungen.

Bekanntlich hat WAGENER in seinen schönen Monographien über Bau und Entwickelung der Cestoden in den fünfziger Jahren zuerst[1] ein Nervensystem im Scolex einiger sehr großen Tetrarhynchusarten abgebildet und beschrieben. Es soll dasselbe bestehen aus einem bandförmigen, im vorderen Theile des Scolex liegenden Ganglion, von dem vier oder acht Nerven gegen das vorderste Ende des Scolex und zwei nach hinten verlaufen. Jeder dieser letzteren theilt sich wieder in zwei an das vordere Ende von zwei Rüsselkolben tretende Äste. In anderen Fällen werden die Bulben von vier selbständig aus dem Ganglion entspringenden Nerven versorgt.

Die meisten Zoologen haben indessen an der Richtigkeit dieser Beobachtung oder doch an der Richtigkeit ihrer Deutung gezweifelt und auch KAHANE verhält sich ihr gegenüber in seiner Abhandlung über Taenia perfoliata skeptisch. Vergleicht man indessen die Angaben WAGENER's mit meinen Befunden, so sieht man, dass sie durchaus begründet sind. WAGENER hat allerdings die der Hautmusculatur eng anliegenden Seitennerven nicht gesehen, die Rüsselkolben und Kopfnerven jedoch richtig erkannt. Ich habe selbst auch ein Exemplar eines jener riesigen Scolices von Tetrarhynchus, allerdings nicht im frischen

[1] Abgesehen von einer kurzen Notiz von JOHANNES MÜLLER.

Digitized by Google

Zustande, untersuchen können und muss bestätigen, dass es ganz gut möglich ist, das Gehirn makroskopisch von dem umliegenden Parenchym zu unterscheiden. Vielleicht dass man am frischen Material auch die abgehenden Nerven unterscheiden kann. Der Umstand, der die Naturforscher misstrauisch gemacht hat, ist der, dass WAGENER Gehirn und Nerven schön isolirt, nach Art der Nerven höherer Thiere, dargestellt hat, was allerdings dem Thatsächlichen nicht entspricht.

Über das Nervensystem der Tetrarhynchen hat ferner P. J. VAN BENEDEN Angaben gemacht. Dieselben sind indessen beinahe ganz unbekannt geblieben und sind sogar in der so vollständigen historischen Übersicht, die KAHANE giebt, nicht berücksichtigt. VAN BENEDEN beschreibt[1] ein Nervensystem bei Tetrarhynchus megacephalus Rud. Den Rüsselscheiden in ihrem hinteren Theile aufgelagert liegen vier Ganglien, die je einen Faden nach rückwärts entsenden. Nach vorn giebt jedes der Ganglien einen Nerven ab, der sich mit seinem Nachbar vereinigt und in ein größeres Ganglion eintritt, das im vorderen Theile des Scolex liegt: »Il y aurait ainsi six ganglions en tout: deux en avant immédiatement en dessous des trompes, et quatre en arrière, couchés sur une gaîne de la trompe.« Nach meinen Untersuchungen entsprechen auch die Angaben VAN BENEDEN's, wie der Leser leicht erräth, in einem gewissen Grade dem thatsächlichen Verhalten.

In seinen »Untersuchungen über Plathelminthen« 1873 sagt A. SCHNEIDER: »Auch bei Tetrarhynchus, wie ich mich bei mehreren Species überzeugt habe, liegen die beiden Hauptstränge (des Nervensystems) seitlich, sie laufen bis nahe an die Kopfspitze und vereinigen sich durch eine sehr schöne kernhaltige Anastomose.«

Die Angaben WAGENER's konnte HOEK in einer im vorigen Jahre erschienenen Abhandlung »Über den encystirten Scolex von Tetrarhynchus« nicht bestätigen. Von mehreren im Körper verlaufenden Längsstämmen fand er zwei seitliche, die »deutlicher hervortreten«, die aber unter sich auch im Kopfe nicht in Verbindung stehen. Hier bilden sie »Verzweigungen, welche bis an den Rand des Kopfes, der Saugnäpfe und so weiter sich fortsetzen«. Die Längsstämme geben in ihrem Verlaufe »kleine Zweige ab, welche, falls sie Nerven sind, die Wassergefäße und die Rüsselscheiden innerviren«. Über die histologische Structur derselben bemerkt HOEK Folgendes: »Sie zeigen sich aus einigermaßen langgestreckten Elementen zusammengesetzt. Diese

[1] Mémoire sur les vers intestinaux. 1861 (?) p. 132 und 133.

Digitized by Google

setzten sich oft an der einen, oft an beiden Seiten in Ausläufer fort, so dass sie im Ganzen Ganglienzellen nicht unähnlich sahen. Die von ihnen ausgehenden feinen Zweige sind blass und feinkörnig.« Die Seitenstämme ist HOEK bald geneigt für Muskeln, bald für Nerven zu halten, denn die histologische Structur der »muthmaßlichen Nervenstämme« kann »für die Deutung dieser Längsstämme als Muskeln sehr gut benutzt werden«. Er sagt ferner: »Nur an den Rüsselscheiden beobachtete ich ein wahres Epithelium. Es bildet dies die äußere Umkleidung dieser von dicken Muskelwänden versehenen Kolben.« Wo aber, frage ich mich, kommt dieses vermeintliche Epithel her, das die Rüsselkolben außen bekleidet? Letztere liegen ja doch mitten im Körperparenchym, im sog. Reticulum der Franzosen, mit ihm innig verwachsen und nur künstlich davon trennbar. Wie kann hier ein Epithelium vorhanden sein! Auch MONIEZ[1] weist die Ansicht von sich, dass die den Rüsselkolben außen anliegenden Zellen ein wahres Epithelium bilden. Allein er verfällt in einen anderen, allerdings leichter verzeihlichen Irrthum, wenn er sie für Drüsen hält. Die erwähnten Zellen sind sicherlich nichts Anderes, als die den Rüsselkolben anliegenden Ganglienzellen, die ich eingehend beschrieben habe.

Ich muss nun schließlich, obschon ich es lieber nicht thäte, eine eben erschienene Mittheilung erwähnen, die die Structur des Scolex, angeblich hauptsächlich aber das Nervensystem von Tetrarhynchiden betrifft. Die untersuchte Form ist diejenige, die ich als Anthocephalus elongatus bestimmt und conservirt habe und die von der Station nach Leipzig geschickt wurde. Ob KARL LACZKÓ, der Verfasser dieser Mittheilung[2], vom wirklichen Nervensystem überhaupt etwas gesehen hat, weiß ich nicht, jedenfalls ist es sehr zweifelhaft. Vollständig sicher ist hingegen, dass die »typischen, ansehnlichen, unipolaren Ganglienzellen« und die »zwei Säulen ganglionärer Substanz«, die LACZKÓ beschreibt, identisch sind mit jenen zahlreichen Drüsenzellen und ihren Ausführgängen, die sich im Halstheile des Scolex der Tetrarhynchen vorfinden, auf die ich oben noch ganz besonders aufmerksam gemacht und von denen ich einige in Fig. 7 Taf. XVI abgebildet habe. Diese Drüsenzellen finden sich allerdings bei Anthocephalus elongatus noch weit vorn im Kopftheil und in den Saugnäpfen, liegen aber nicht auf der

---

[1] Bulletin scientifique du département du Nord. Lille 1880. p. 396.

[2] Beiträge zur Kenntnis der Histologie der Tetrarhynchen, hauptsächlich des Nervensystems. Zoolog. Anzeiger III. Jahrg. Nr. 63.

Digitized by Google

dorsalen und ventralen Seite des Scolex, sondern auf der rechten und linken, in der Umgebung der Hauptstämme des Wassergefäß- und des Nervensystems.

B. Notiz über das Nervensystem von Amphilina.

Ich hatte in jüngster Zeit Gelegenheit, einige Exemplare von Amphilina, jener interessanten, ungegliederten Cestodenform, die von Salensky [1] so genau untersucht worden ist, zu studiren. Dass die spongiösen Stränge, die Salensky nach Vorgang von Sommer und Landois, für Wassergefäße hält, auch hier wirkliche Nerven sind, braucht wohl nicht besonders betont zu werden. Auf Flächenschnitten kann man ihren Verlauf sehr schön verfolgen. Die Seiten- oder Längsnerven (*sn*) durchziehen zu beiden Seiten den Körper. Sie liegen gleich nach innen von den Strängen der Dotterstöcke. Am hintersten Leibesende convergiren sie und treten jederseits an den Ductus ejaculatorius heran, wo sie in einander übergehen. Nach außen entsenden sie in kurzen Abständen kleine senkrecht abgehende Ästchen, die wahrscheinlich die Hautmusculatur innerviren. Hier und da geben sie auch kleine Ästchen nach innen ab. Bevor ich nun ihr Verhalten im vordersten Körpertheile beschreibe, muss ich noch bemerken, dass ich gerade an der Stelle, wo Salensky die außerordentlich starken Rückziehmuskeln des von ihm beschriebenen Saugnapfes (*ssn*) abbildet, die zahlreichen zu einem dicken Strang vereinigten Ausführgänge von Drüsen (*sp*) sehe, die, im vordern Körpertheil in großer Anzahl dem Parenchym eingelagert, noch weit gegen den hintersten Körpertheil zu vorkommen. Es färben sich diese Drüsen, die in allen möglichen Formen vorkommen, sehr stark mit Farbflüssigkeiten, eben so ihre Ausläufer, die sich nicht etwa direct gegen den Saugnapf zu wenden, sondern meist mit unregelmäßigem Verlaufe,

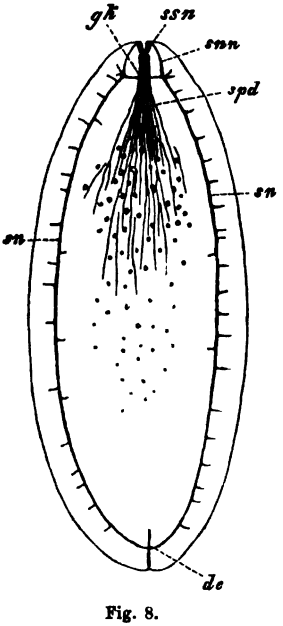


Fig. 8.

[1] Über den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Amphilina G. Wagener (Monostomum foliaceum Rud.). Zeitschr. für wiss. Zool. XXIV. 1874.

Digitized by Google

bald nach innen, bald nach außen verlaufend, bald dicker, bald dünner werdend, das Parenchym durchziehen, bis sie sich zu dem erwähnten Strange vereinigen. Letzterer mündet in das hintere Ende des Saugnapfes, rings von Muskeln umgeben, die ungefähr in derselben Richtung verlaufen und sich weiter vorn an diesen ansetzen. Ich zweifle nicht daran, dass diese Drüsen den von SALENSKY beschriebenen »problematischen Zellen« des Parenchyms entsprechen und Abkömmlinge jener großen birnförmigen Drüsenzellen sind, die er bei Larven im vordern Körperende ausmünden sah.

Was nun die Seitennerven anbetrifft, so schwellen sie, ungefähr vier Saugnapflängen vom vordersten Körperende entfernt, jederseits zu einer kleinen Verdickung an, die mit der der anderen Seite durch eine dünne Quercommissur (Fig. 7 *gk*) verbunden ist. Diese Gehirncommissur durchdringt den Strang von Drüsenausführgängen so, dass sie denselben in eine obere und eine untere Hälfte theilt. Da die Seitennerven hier noch ziemlich weit von einander entfernt sind, so ist sie verhältnismäßig sehr lang. Von ihren verdickten seitlichen Enden geht jederseits ein kräftiger Nerv (*snn*) als Fortsetzung der Längsstämme nach vorn ab. Er lässt sich bis ans vorderste Körperende, bis in die durch die musculöse Wand des Saugnapfes und den vorderen Körperrand gebildete Ecke verfolgen. Von den seitlichen Verdickungen der Gehirncommissur gehen überdies noch kleinere Nerven nach außen ab.

Die Gehirncommissur mit den von ihren seitlichen Verdickungen abgehenden Nerven zeigt eine auffallende Übereinstimmung mit den entsprechenden Theilen von Trematoden, z. B. von Distomum hepaticum. In der That, denkt man sich den Pharynx dieses letzteren weg, so braucht die Commissur nicht mehr in einem dorsalen Bogen zu verlaufen, sie kann hinter dem Mundsaugnapf in gerader Linie die beiden seitlichen Verdickungen verbinden. Rückt sie weiter vom Mundsaugnapf weg nach hinten, so haben wir das für Amphilina charakteristische Verhalten vor uns.

In der Gehirncommissur, in den Seitennerven und hauptsächlich in den seitlichen Verdickungen der ersteren finden wir außer zahlreichen eingelagerten Kernen schöne, meist bipolare Ganglienzellen. Diese haben sehr große Ähnlichkeit mit den von mir bei Tristomum beschriebenen. Ihr Kern ist sehr scharf contourirt, bläschenförmig und zeigt öfter jene künstlichen Einbuchtungen, die wir bei diesem Trematoden besprochen haben. Das Kernkörperchen färbt sich sehr dunkel, ist klein und meist excentrisch gelagert. Solche Ganglienzellen finden

Digitized by Google

sich in den Seitennerven und den vorderen Nerven mit Vorliebe da, wo Äste nach außen abgehen. Ihre große Ähnlichkeit mit den den Sagittalmuskeln anliegenden Zellen bestärkt mich in der Ansicht, dass diese letzteren nicht Muskel- sondern Nervenzellen sind. Ich hoffe, diesen Punkt bei einer erneuten Untersuchung von Amphilina, die mir für solche Untersuchungen ziemlich günstig erscheint, erledigen zu können.

C. Das Nervensystem der übrigen Cestoden nach den Untersuchungen der neueren Forscher.

Ich gebe im Folgenden eine kurze Übersicht der durch die Untersuchungen von A. SCHNEIDER[1], STEUDENER[2], MONIEZ[3] und KAHANE[4] bekannt gewordenen Organisationsverhältnisse des Nervensystems der übrigen Cestoden. In Bezug auf die älteren Forschungen verweise ich auf die Darstellung, die KAHANE gegeben hat.

Die Gattung Taenia.

Bei Taenia perfoliata findet SCHNEIDER das Nervensystem höher, als bei allen anderen Taenien entwickelt. Die Anastomose (Gehirn) enthält Kerne und Fibrillen, auch die zwei seitlichen Hauptstämme, welche nach rückwärts gehen, sind nach der Rück- und Bauchseite zu deutlich mit Zellen belegt, so dass sie vollständig den Hauptstämmen eines Nemertes gleichen. Nach STEUDENER verlaufen die Längsnerven bei allen von ihm untersuchten Arten der Gattung Taenia nach außen von den Wassergefäßen. Taenia crassicollis, T. solium, T. mediocanellata, T. serrata, T. marginata besitzen jederseits drei dicht neben einander verlaufende Seitenstränge, nicht fünf (NITSCHE). Die Trennung in drei Stämme wird durch Faserbündel der Ringmuskellage bewirkt, die in die Rindenschicht ausstrahlen. »Bei den Taenien findet sich eine Anastomose in der Höhe der Saugnäpfe. Ich habe sie sehr deutlich bei T. solium, T. mediocanellata, T. crassicollis, T. pectinata, T. elliptica gesehen. Der Seitenstrang wird hier überall, ehe es zur Anastomose kommt, erheblich stärker und setzt sich nach Bildung derselben noch eine kurze Strecke nach vorn fort, indem er sich allmählich verjüngt und dann abgerundet endet. Bei den Taenien, welche einen dreigetheilten Seitenstrang besitzen, findet vor Bildung der Anastomose eine Vereinigung der Theile statt.«

[1] Untersuchungen über Plathelminthen. Gießen 1873.
[2] Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. Halle 1877.
[3] a. a. O. [4] a. a. O.

Digitized by Google

Von allen Untersuchungen über das Nervensystem der Cestoden ist die von Zygmunt Kahane an Taenia perfoliata Göze angestellte die genaueste und vollständigste. Die Seitennerven durchziehen die ganze Länge der Thierkette nach außen von den Hauptstämmen des excretorischen Gefäßapparates. Der Verlauf ist ein wellenförmiger. In jedem Segmente bildet der Seitenstrang eine Bogenlinie. Es gehen in vielen Gliedern nach außen und innen kleine Fortsätze rechtwinklig von ihm ab. »Nach ihrem Eintritt in den Kopf verdicken sich die spongiösen Stränge, nachdem sie sich vorher in ihrem Verlaufe der hier auftretenden Verschmälerung durch eine bogenförmige Umbiegung nach innen angepasst hatten und erscheinen keulenförmig aufgetrieben.« Sie vereinigen sich endlich durch eine Quercommissur, die den Raum zwischen den Basen zweier einander zugekehrter Muskelzapfen ausfüllt. Vorn und hinten zeigt das Gehirn eine sattelförmige Einsenkung, in welche sich das vordere Ende des hinteren und das hintere Ende des vorderen Muskelzapfens hineinschmiegen. Nach vorn gehen, entsprechend den nach hinten verlaufenden Längsstämmen, zwei Schenkel ab, die sich bis in die mächtigen Muskelbündel der Saugnapfwände verfolgen lassen.

Was nun die histologische Structur der Nerven von Taenia perfoliata anlangt, so weist Kahane zunächst nach, dass die denselben anliegenden Kerne (Körperchen) die nämlichen sind, die auch den Wassergefäßen anliegen; dass sie mit den Nerven nichts zu thun haben, sondern dem Parenchym angehören. Die Ansicht scheint mir nach dem, was ich bei Tetrarhynchen gesehen habe, mehr als plausibel. Hier sind die Zellen des Parenchyms um die Nerven und Wassergefäße dichter gedrängt und es liegen an diesen Stellen in Folge dessen die Kerne dichter, so dass es bei den Wassergefäßen öfter den Anschein hat, als ob sie eine besondere zellige Wandung besäßen. Sowohl in den spongiösen Strängen, als in der Commissur und den vorderen Fortsätzen liegen Zellen von verschiedener Form: »kugelrunde, oblonge, dreieckige, fortsatzlose (?) und mit Fortsätzen versehene«. Sie beherbergen einen körnigen dunklen Kern, der manchmal ein Kernkörperchen enthält. Gestützt auf diese Befunde stellt Kahane mit Recht die »Behauptung der Existenz von Ganglienzellen im Cestodenkörper« auf.

Die Bothriocephaliden.

Nach Steudener liegen auch nach außen von den Seitensträngen der Bothriocephaliden, welche sonst wie bei den Taenien verlaufen,

Digitized by Google

Wassergefäße, wenigstens bei Bothriocephalus proboscideus Rud. und B. punctatus Rud. Die Anastomose hat auch hier die Form eines nach vorn concaven Bogens. Für Triaenophorus nodulosus gilt mit Bezug auf die Lage der Seitenstränge das bei Taenien beschriebene Verhalten, eben so für Solenophorus megacephalus nach MONIEZ. Diesem letzteren Forscher zufolge liegen bei Bothriocephalus latus die Nervenstämme in den alten Gliedern auf der Bauchseite, in der Mitte zwischen Penistasche und dem Körperrand.

Die Liguliden.

Nach SCHNEIDER liegt bei Ligula ganz nahe an der Kopfspitze eine ziemlich breite, die Hauptstämme verbindende Brücke. STEUDENER bestätigt diese Angaben und fügt noch hinzu, dass die Seitennerven, ganz wie bei den Taenien, außerhalb der Wassergefäßstämme liegen und einander im vorderen Körpertheile ziemlich nahe gerückt seien. MONIEZ glaubt, dass die Existenz der Nervenelemente bei den Cestoden temporär sei und dass sie bald einer körnig-fettigen Degeneration verfallen. Bei Ligula und eben so bei Bothriocephalus latus nimmt der Durchmesser der Nervenstämme mit dem Alter des Segments zu und zu gleicher Zeit verbreiten sich die von der Degeneration herrührenden Granulationen der Nervenzellen im umgebenden Gewebe.

D. Über muthmafsliche Rudimente von Verdauungsorganen bei Cestoden.

Mit Recht hat KAHANE auf die morphologische Bedeutung der Muskelzapfen im Kopfe der Taenia perfoliata aufmerksam gemacht und darauf hingewiesen, dass in ihnen die Homologa von musculösen Organen zu suchen seien, die bei freilebenden Thieren verwandter Ordnungen den Eingang in den Darm umgeben. Ich hoffe, im Folgenden den etwas modificirten Ansichten von KAHANE neue Stützpunkte verschaffen zu können.

Ich habe schon bemerkt, dass sich die Lagerung der Quercommissur und die übrige Anordnung des Nervensystems von Amphilina sehr leicht auf das für Trematoden gültige Verhalten zurückführen lässt, für den Fall nämlich, dass der übrigens sehr schwach entwickelte Saugnapf von Amphilina dem Mundsaugnapf der Trematoden entspricht, und der Pharynx, so wie der ganze übrige Darmcanal der Trematoden als bei Amphilina verloren gegangen betrachtet wird. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheinen jene zahlreichen Drüsen, die in ersteren aus-

Digitized by Google

münden in einem neuen Lichte. Solche Drüsen finden wir in der That beinahe bei allen Trematoden wieder, wo sie indessen außer in den Mundsaugnapf oder, wie bei Tristomum, in die beiden vordern Saugnäpfe auch in den Schlund ausmünden. Unter den Turbellarien habe ich[1] ähnliche Drüsen bei den in Tethys schmarotzenden Rhabdocoelen beschrieben. Auch bei monogonoporen und digonoporen Dendrocoelen sind solche in den Pharynx ausmündende Speicheldrüsen allgemein verbreitet, wie in einer demnächst erscheinenden Publication nachgewiesen wird.

Ihre Homologa finden wir nun auch bei Tetrarhynchen. Es sind nämlich jene Drüsen, die wir bei Anthocephalus elongatus, A. reptans und Tetrarhynchus gracilis im Kopftheil des Scolex ausmünden sahen; dieselben, die Laczkó als Ganglienzellen beschrieben hat. Bei Anthocephalus elongatus und A. reptans existiren noch Muskelrudimente an der Spitze des Scolex, zwischen den vier Rüsseln und bei ersterem ist an dieser Stelle sogar eine kleine Grube vorhanden. Die Muskelrudimente entsprechen den Saugnapfmuskeln von Amphilina oder der Musculatur des Mundsaugnapfes der Trematoden. Die Grube bei Anthocephalus elongatus ist die Höhlung des Saugnapfes. Ein großer Theil der Speicheldrüsen mündet in dieselbe, der Rest verläuft in die wohlausgebildeten vier Saugnäpfe des Scolex. Bei Rhynchobothrium corollatum habe ich keine Speicheldrüsen gefunden, wohl aber deutliche Mundsaugnapfrudimente an der Spitze des Scolex.

Ich mache endlich an dieser Stelle noch aufmerksam auf den bei Tetraphylliden so häufig vorkommenden unpaaren vordern Saugnapf, der nach unserm Raisonnement ebenfalls dem Mundsaugnapf der Trematoden gleichwerthig sein würde.

Neapel, Ende October 1880.

---

[1] Notiz über einen neuen Parasiten der Tethys aus der Abtheilung der rhabdocoelen Turbellarien. Diese Zeitschrift Bd. II, pag. 107—112.

Digitized by Google

Tafelerklärung.

akn äußere Kopfnerven,
g Gehirn,
ikn innere Kopfnerven,
r Rüssel,
rk Rüsselkolben,
rkn Rüsselkolbennerven,
rm Rückziehmuskel der Rüssel,
rs Rüsselscheiden,
sn Seiten- oder Längsnerven des Körpers,
snn Saugnapfnerven,
spd Speicheldrüsen,
wg Wassergefäße.

Tafel XV.

Fig. 1. Schematische Darstellung des Nervensystems von Rhynchobothrium corollatum. *sc* Scolex, *k* Kopfregion, *h* Halsregion, *br* Bulbenregion, *pr* Proglottiden.

Fig. 2. Schematische Darstellung des Nervensystems von Tetrarhynchus gracilis. *k*, *h*, *br* wie in Fig. 1, *sa* Schwanzanhang.

Tafel XVI.

Fig. 1. Querschnitt durch die oberen Theile des Gehirns von Anthocephalus reptans. *qc* Quercommissuren des Gehirns, zwischen den Ursprungsstellen der Saugnapfnerven. Zeiss Oc. 2. C.

Fig. 2. Querschnitt durch ein Stück des der Scolexachse zugekehrten Theils eines Rüsselkolbens von Tetrarhynchus gracilis. Zeiss Oc. 2. E.

Fig. 3. Längsschnitt eines Seitennerven aus der Bulbengegend mit nach innen abgehenden Nerven *n*, von Tetrarhynchus gracilis. Oc. 2. C.

Fig. 4. Stück eines Längsschnittes durch einen Rüsselkolben von Rhynchobothrium corollatum in der Richtung *e—f*, Holzschnitt 7. *gz* Kolbenganglienzellen. Oc. 2. E.

Fig. 5. Ein nach innen abgehender Nerv von Fig. 3, stärker vergrößert. Oc. 2. E.

Fig. 6. Theil eines Längsschnittes durch einen Rüsselkolben von Rhynchobothrium corollatum in der Richtung *c—d*, Holzschnitt 7; *nf* die Faserbündel (*fb*) innervirende Ganglienausläufer. Oc. 2. E.

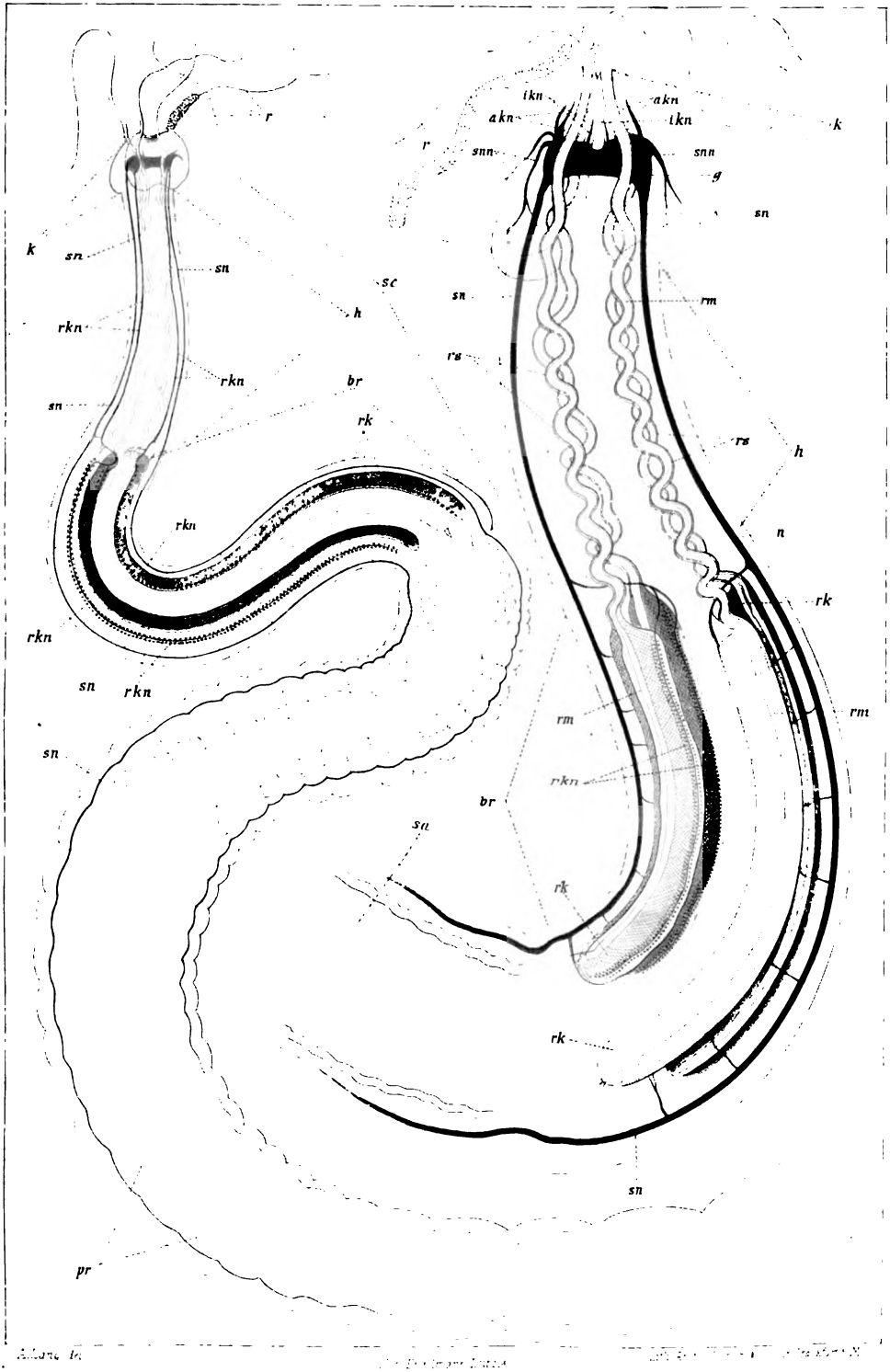
Fig. 7. Einige Drüsenzellen der Speicheldrüsen von Tetrarhynchus gracilis im Längsschnitt, mit ihren Ausläufern. Oc. 2. C.

Fig. 8. Stück eines Querschnittes eines Seitennerven von Tetrarhynchus gracilis mit den umgebenden Gewebstheilen; aus der vordersten Halspartie des Scolex. *gz* dem Seitennerven anliegende Ganglienzellen, *pk* Parenchymkerne, *mf* Muskelfasern, *p* Parenchym. Oc. 2. E.

Fig. 9. Längsschnitt durch einen an den Rüsselkolben von Rhynchobothrium corollatum verlaufenden Nerven, mit den zu dessen beiden Seiten liegenden Kolbenganglienzellen in der Richtung *a—b*, Holzschnitt 7. nf_1 an der Basis querdurchschnittene Fortsätze der Ganglienzellen, die Faserbündel innervirend, *nf* in den Kolbennerven (*rkn*) verlaufende Ausläufer der Zellen. Oc. 2. E.

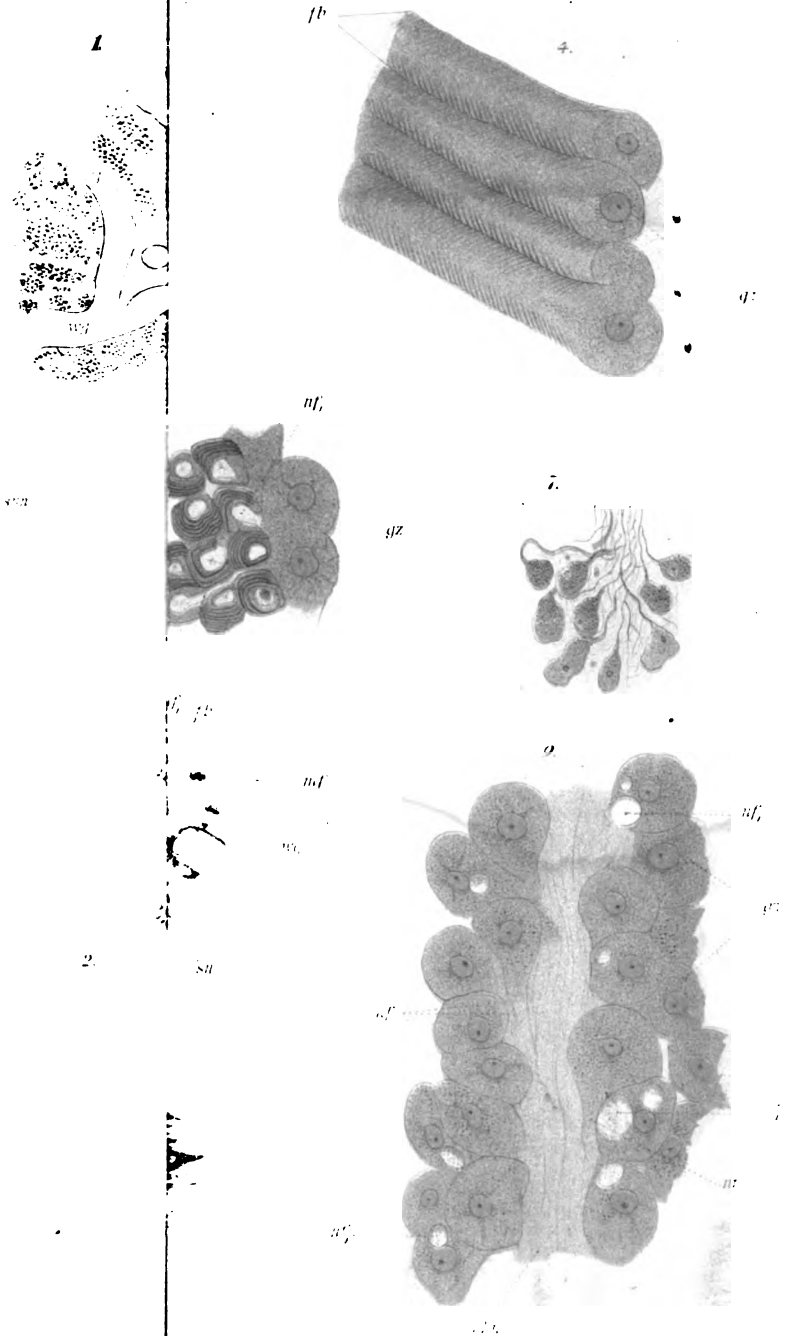
Fig. 10. Aus einem Querschnitte durch den hintersten Theil des Gehirns von Anthocephalus elongatus. Ganglienzellen und Nervenfasern aus der Mitte der in dieser Gegend einfachen Quercommissur des Gehirns. Oc. 2. E.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentlichen Phaeosporeen.

Von

Dr. G. Berthold.

Mit Tafel XVII.

Schon in seinen Recherches sur les zoospores des algues et les anthéridies des cryptogames[1] stellte THURET fest, dass die Schwärmer der Phaeosporeen sowohl die aus den uniloculaeren wie die aus den pluriloculaeren Sporangien direct keimfähig seien. Man beruhigte sich bei diesem Resultate, bis PRINGSHEIM's so wichtige Entdeckung der Paarung der Schwärmsporen bei Pandorina Morum neuen Anstoß zur Durchforschung der Algengruppen nach dieser Richtung hin gab. JANCZEWSKI und ROSTAFIŃSKI[2] waren es, welche die Phaeosporeen hierauf untersuchten, beide kamen zu dem Resultat, dass eine Copulation der Schwärmer nicht stattfinde.

Von Neuem wurde die Frage wieder aufgenommen durch REINKE. Derselbe entdeckte den Befruchtungsprocess bei den Cutleriaceen[3], bei welchen die großen weiblichen Schwärmer unmittelbar nachdem sie

[1] Annal. des Sc. nat., III. Sér., tome XIV.

[2] Observations sur quelques algues possédant des zoospores dimorphes, Mém. de la Soc. nat. d. Sc. nat. de Cherbourg, t. XVIII, 1874. Ferner: JANCZEWSKI, Observ. sur l'accroiss. du thalle des Phéosp., Extrait des Mém. de la Soc. n. d. Sc. n. de Cherbourg 1875, t. XIV.

[3] Das Wachsthum und die Fortpflanzung von Zanardinia collaris Cronau; Monatsb. der Berliner Acad. d. Wissenschaften 26. Oct. 1876.

Die Cutleriaceen des Golfes von Neapel; Nova Acta der K. L. C. D. Acad. der Naturf. Band XL. No. 2.

Digitized by Google

zur Ruhe gekommen durch viel kleinere, aber gleichgebaute männliche befruchtet werden. Bei den eigentlichen Phaeosporeen dagegen konnte REINKE nach Untersuchungen an Phyllitis, Scytosiphon und Asperococcus[1] einen Befruchtungsact nicht constatiren, er glaubte jedoch vermuthen zu dürfen, dass zwischen den zur Ruhe gekommenen Sporen, welche sich gern in Haufen zusammensetzen, ein Stoffaustausch durch die Membran stattfinde, da nur wenige Zellen dieser Haufen sich zu neuen Pflanzen entwickelten. Diese Vermuthung lag damals um so näher, als kurz vorher von ARESCHOUG[2] ein ähnlicher Vorgang für Dictyosiphon foeniculaceus angegeben war. Bei dieser Pflanze sollten die zur Ruhe gekommenen Sporen seitliche Copulationsfortsätze treiben und durch diese nach Auflösung der Trennungswand der Inhalt der einen Spore in die andere übertreten.

Ihre definitive Lösung schien endlich die vorliegende Frage wenigstens in dem Hauptpunkte durch GOEBEL[3] gefunden zu haben, welcher vor Kurzem ausführlich die Copulation der in den pluriloculaeren Sporangien erzeugten Schwärmer von Ectocarpus pusillus und Giraudia sphacelarioides beschrieb. Nach ihm findet die Copulation sehr reichlich statt, wenn zwei benachbarte Sporangien zu gleicher Zeit aufbrechen; die Schwärmer vereinigen sich entweder schon bevor sie zur lebhaften Bewegung kommen, oder es copuliren schon umherschwärmende mit soeben aus dem Sporangium ausgetretenen aber noch nicht zur Bewegung gelangten Sporen.

Wenn auch die Angaben GOEBEL's bei ihrer Entschiedenheit und bei ihrer Übereinstimmung mit dem, was man nach Analogie mit den grünen Algen hatte vermuthen können, keiner weiteren Bestätigung bedürftig zu sein schienen, so machten doch manche noch unaufgeklärte Punkte eine erneute Untersuchung des Gegenstandes sehr wünschenswerth; als wichtigster mag von denselben hier der hervorgehoben werden, dass GOEBEL's Untersuchungen uns völlig über das weitere Schicksal der Zygoten im Dunkeln ließen.

Dieser Umstand war es hauptsächlich, welcher mich bewog, im verflossenen Winter der Fortpflanzung der Phaeosporeen meine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Als günstiges Object bot sich mir zuerst Ectocarpus siliculosus Lyngb. dar, welche Pflanze in den ersten

---

[1] Über die Entwickelung von Phyllitis, Scytosiphon und Asperococcus, PRINGSHEIM's Jahrbücher Nr. 11, pag. 262 ff.

[2] Observationes phycologicae III. pag. 26 ff. Taf. III. figg. 6—13.

[3] Zur Kenntnis einiger Meeresalgen. 1) Die geschlechtliche Fortpflanzung der Ectocarpeen. Bot. Zeitg. 1878.

Digitized by Google

Monaten dieses Jahres leicht in hinreichender Menge zu erhalten war und reichlich fructificirte. An ihr führten meine Bemühungen bald zum Ziel, allerdings in einer ganz anderen Weise, als ich es nach den Angaben von GOEBEL hatte voraussehen können. Später gelang es mir noch für Scytosiphon lomentarium J. Ag. den Befruchtungsvorgang nachzuweisen. Dagegen hat es mir trotz vieler Bemühungen noch nicht gelingen wollen GOEBEL's Angaben für Ectocarpus pusillus und Giraudia bestätigen zu können. Da nun auch meine Resultate an den obengenannten beiden Algen in allen wesentlichen Punkten von denen GOEBEL's abweichen, so mag es erlaubt sein, zuerst meine Beobachtungen darzulegen und erst zum Schluss auf GOEBEL's Arbeit näher einzugehen.

Ectocarpus siliculosus ist in unmittelbarer Nähe Neapels im Winter sehr gemein, besonders auf den langen Thallomen von Scytosiphon lomentarium. Gegen Ende Februar dieses Jahres fand ich die Exemplare massenhaft mit pluriloculaeren Sporangien besetzt, während mir uniloculaere um diese Zeit nicht mehr aufgestoßen sind. Die sorgfältig ausgesuchten Exemplare wurden in größeren Glas- oder Porcellanschalen hingestellt und entließen mehrere Tage nach einander von ca. 9 Uhr Vormittags bis zu den ersten Nachmittagsstunden die Schwärmer. Da der Bau der Sporangien von Ectocarpus siliculosus und die Art der Sporenentleerung[1] in ihren Hauptzügen als bekannt vorausgesetzt werden können, so wende ich mich direct zur Beschreibung der Schwärmer selber. Diese sind in der bekannten Weise mit zwei Cilien versehen, enthalten im hinteren Abschnitt eine braune Farbstoffplatte von eckigen Umrissen und auf derselben aufgelagert einen braunrothen, stark hervortretenden Fleck. In dem hellen Plasma des vorderen Abschnittes fallen in geringer Anzahl vorhandene stark lichtbrechende Kügelchen auf, sie liegen eingebettet in einer ziemlich gleichmäßig feinkörnigen Masse. Nur bei starker Vergrößerung und genauer Einstellung erkennt man im Innern des Plasmas einen kreisförmig umschriebenen vollkommen hyalinen, körnchenfreien Raum, welcher den Eindruck einer Vacuole macht. Dies ist der Kern des Schwärmers (vergl. Taf. XVII, Fig. 1, 3 etc.). Man überzeugt sich leicht hiervon, wenn man mit Jod getödtete Schwärmer mit Haematoxylin, oder noch besser mit Picrocarmin (ca. 24—48stündige Einwirkung) färbt. Nach dem Entwässern und Übertragen in ätherisches Öl treten die Kerne als intensiv blaue, resp. rothe Kugeln schön hervor.

[1] Mit den Sporen werden, wie schon vielfach angegeben, zugleich kleine körnige Rückstände entleert.

Digitized by Google

Die Schwärmer sind von sehr geringer Größe, sie bewegen sich mit großer Schnelligkeit und sammelten sich an dem Fensterrande des Gefäßes. Ein Theil derselben kam rasch zur Ruhe, ein anderer schwärmte dagegen mehrere Stunden lang. Wurde von dem schwärmerhaltigen Wasser mit einer Pipette ein kleiner Tropfen auf die Unterseite des Deckglases der Feuchtkammer gebracht, so fielen bei schwacher Vergrößerung gewöhnlich schon nach kaum einer Minute eigenthümliche Gruppirungen auf, indem sich hauptsächlich am Rande des Tropfens, aber auch an der ganzen Unterseite des Deckglases zerstreut kleine Knäuel lebhaft sich bewegender Schwärmer bildeten. Bei Anwendung stärkerer Linsen zeigte sich, dass alle Schwärmer dieses Knäuels ihre vordere Cilie nach einem Punkt hinrichten und zwar nach einem eben zur Ruhe gekommenen anderen Schwärmer. Das Vorderende der lebhaft schlagenden Cilien streift fortwährend den Körper der unbeweglich daliegenden Spore, fortwährend kommen neue Schwärmer hinzu und drängen sich in den Knäuel ein, während andere sich loswinden und davoneilen. Dieses Spiel kann 1—2 Minuten andauern, bis schließlich entweder einer der Schwärmer aus dem Knäuel mit der ruhenden Plasmamasse verschmilzt oder alle sich nach und nach verlieren, ohne dass es zu einer Verschmelzung gekommen wäre.

Um den Vorgang der Verschmelzung näher verfolgen zu können, ist es nöthig wieder etwas zurückzugreifen und die Vorgänge beim Zurruhekommen des weiblichen Schwärmers[1] eingehender zu schildern (vergl. Fig. 1, *a—f*). Die Beobachtung geschieht am besten am Rande des Tropfens, wo sich zahlreiche Schwärmer mit noch lebhaft schlagender Cilie etwas eingeklemmt haben. An einem solchen kann man dann plötzlich ein Nachlassen in der Geschwindigkeit der Cilienbewegung wahrnehmen, die Schlängelungen der vorderen Cilie werden deutlich und lassen sich einzeln verfolgen, zugleich bemerkt man, dass die Spitze der Cilie den Ort nicht mehr verändert, sie hat sich festgesetzt und zeigt

[1] Die geschlechtlich differenzirten Schwärmer von Ectocarpus siliculosus und Scytosiphon zeigen zwar durchaus keine Verschiedenheiten in Bezug auf Größe und Organisation, wohl aber in Bezug auf ihr Verhalten beim Schwärmen und bei der Vereinigung. In Folge dessen kann ihnen der Name »Gameten« nicht beigelegt werden, vielmehr ist bei der großen Übereinstimmung des Befruchtungsvorganges der Phaeosporeen mit dem der Cutleriaceen der zur Ruhe gekommene weibliche Schwärmer mit »Ei«, der männliche mit »Spermatozoid« zu bezeichnen. Der Mangel eines Größenunterschiedes zwischen beiden kann keinen Grund gegen diese Bezeichnung abgeben. Was die Keimfähigkeit der männlichen Schwärmer anbetrifft, so soll weiter unten gezeigt werden, dass auch in dieser Beziehung große Annäherung an die echten Spermatozoiden stattfindet.

Digitized by Google

ein kleines Knötchen (Fig. 1 *b*). Die Schlängelungen dauern nun noch kurze Zeit mit immer abnehmender Geschwindigkeit fort, dann sieht man, wie der untere Abschnitt der Cilie beim Vorbeigehen am Leib der Spore mit diesem verschmilzt (Fig. 1 *c*). So verkürzt sich die Länge der Cilie sehr rasch, wobei der Plasmaleib des Eies sich mehr und mehr dem Anheftungspunkt an der Spitze der Cilie nähert. Die hintere Cilie ist während dieses ganzen Vorganges sichtbar geblieben, ist aber schließlich die vordere Cilie bis auf einen kurzen, an der Spitze des Eies inserirten Rest eingezogen, so krümmt sie sich plötzlich gegen den Körper des Eies um (Fig. 1 *e*), legt sich ihrer ganzen Länge nach an denselben an und ist unmittelbar darauf vollständig mit ihm verschmolzen. Das Ei bildet jetzt eine ruhende, nackte Primordialzelle von ungefähr flaschenförmiger Gestalt mit einem kurzen hyalinen Fortsatz am Vorderende. Die etwas angeschwollene Spitze dieses Fortsatzes haftet fest am Deckglase oder an anderen Gegenständen [1].

In diesem Zustande ist nun das Ei empfängnisfähig, es verbleibt in ihm nur wenige Minuten, erfolgt innerhalb derselben keine Befruchtung, so wird der vordere Faden vollständig eingezogen, das Ei rundet sich ab und scheidet eine Cellulosehaut aus. Nach 24—48 Stunden zeigen sich dann die ersten Spuren einer parthenogenetischen Keimung.

Das empfängnisfähige Ei übt auf die im Wasser vertheilten männlichen Schwärmer eine starke Anziehungskraft aus [2], von allen Seiten eilen dieselben herbei und bald bilden sich die schon vorhin kurz beschriebenen Knäuel. Oft kommen nach und nach Hunderte von Schwärmern herbei, während ein Theil immer wieder davon eilt, ohne dass eine Copulation erfolgte. In anderen Fällen erfolgt die Copulation

---

[1] Der ganze oben beschriebene Vorgang scheint mir eine hohe biologische Bedeutung zu haben. Nach ausgedehnteren Beobachtungen verhalten sich die zur Ruhe kommenden Schwärmer aller untersuchten Phaeosporeen, sowohl die in den pluriloculaeren wie die in den uniloculaeren Sporangien erzeugten, genau so wie es hier für die geschlechtlich differenzirten Schwärmer von Ect. siliculosus ausführlich beschrieben ist. Mit Hilfe der an der Spitze sich festsetzenden und sich allmählich verkürzenden Cilie zieht sich der Schwärmer so nahe wie möglich an die Unterlage hinan; die unmittelbar darauf ausgeschiedene Cellulosehaut kann so mit dem Substrat in die innigste Berührung treten und die Keimpflanze so befestigen, dass sie der abwaschenden Bewegung des Wellenschlages erfolgreich widersteht. Für die Wirksamkeit dieser Einrichtung geben die allbekannten äußerst dichten Haufen, in welchen sich die Sporen der Phaeosporeen zusammen zu lagern pflegen, einen sprechenden Beweis.

[2] Man vergleiche in Bezug hierauf auch Falkenberg's eingehende Angaben über Cutleria (Mittheilungen der zool. Station zu Neapel Bd. I, Hft. 3. pag. 426).

Digitized by Google

früher oder später, häufig sehr rasch. Dann sieht man plötzlich einen Schwärmer aus dem Knäuel sich dem Ei auffallend nähern, das Vorderende seiner Cilie ist, wie man sich in günstigen Fällen mit vollkommener Sicherheit überzeugen kann, mit dem Leibe des Eies verschmolzen. Die Bewegungen derselben sind nur noch sehr geringfügig, ihre Länge nimmt rasch ab, die Dicke bedeutend zu (Fig. 3 *a*). Das Spermatozoid wird so in wenigen Secunden dem Körper des Eies so nahe gebracht, dass beide sich berühren, worauf die Plasmamassen in Verbindung treten und nun rasch verschmelzen (Fig. 3 *b*, *c*). Nach Verlauf von ca. einer Minute ist gewöhnlich das Stadium *d* erreicht; nach einigen weiteren Minuten ist der vordere Faden ganz eingezogen und das befruchtete Ei in eine rundliche Masse übergegangen von der doppelten Größe der einzelnen Schwärmer (Fig. 3 *e*). Die Verschmelzung der beiden Plasmakörper erfolgt gewöhnlich so, dass der vordere Theil des Spermatozoids mit dem hinteren Abschnitt des Eies zusammentritt, doch kommen mannigfaltige Abweichungen häufig vor, indem bei der Bewegung des männlichen Schwärmers während der Annäherung die erste Berührung und in Folge dessen auch die Verschmelzung mehr oder weniger seitlich erfolgt. Einen solchen Fall giebt Fig. 3 *f* wieder.

Die hintere Cilie des Spermatozoids bleibt erhalten bis zur ersten Berührung der beiden Plasmakörper, oder auch noch etwas länger. Sie verschwindet in derselben Weise wie es oben für das zur Ruhe kommende Ei beschrieben ist.

In dem Copulationsproduct sind die beiden Farbstoffkörper mit den auflagernden braunen Flecken sehr gut sichtbar. Die Farbstoffkörper verschmelzen nicht mit einander[1]. Die beiden Kerne sind in günstigen Fällen getrennt zu sehen, nach wenigen Stunden abgetödtete und gefärbte Keimlinge zeigten nur einen großen Kern. Ein genaueres Studium der Vorgänge im Copulationsproduct ist bei der Kleinheit des Objectes nicht wohl thunlich. Die Ausscheidung einer Cellulosehaut erfolgt sehr bald nach der Copulation.

Die Copulation erfolgte fast immer sehr massenhaft, in günstigen Fällen hatten unzweifelhaft nach Verlauf von 1—1½ Stunden mehrere Hundert Copulationen in einem Feuchtkammerpräparat stattgefunden. Am reichlichsten erfolgte die Copulation, wenn ein großer Überschuss von männlichen Schwärmern vorhanden war. Einige Tage cultivirtes Material lieferte nur noch wenige Copulationen. Eine bis anderthalb

[1] Dies geschieht dagegen nach DE BARY (Conjugaten p. 3) und STRASSBURGER (Befr. u. Zelltheilung, p. 6) bei Spirogyra.

Digitized by Google

Stunden nach Anfertigung der Feuchtkammerpräparate hörten die Copulationen in denselben auf, die noch zurückbleibenden Schwärmer bewegten sich noch mehrere Stunden lang mit ungeschwächter Energie und ohne an Anzahl merklich abzunehmen, schließlich kamen sie zur Ruhe; ein Theil in der Weise wie die weiblichen Schwärmer, ein anderer Theil sank, nachdem die Energie der Bewegung mehr und mehr abgenommen hatte, zu Boden, ohne die Cilien zu verlieren, welche noch lange Zeit krampfhaft zuckten. Der abgerundete Körper des Schwärmers zeigte in vielen Fällen nach 24 Stunden noch keine Veränderung, in anderen begann er sogleich sich in der Mitte einzuschnüren, oder es traten an mehreren Stellen helle Plasmamassen von verschiedener Größe aus, welche sich allmählich abtrennten. Die so entstandenen zwei oder mehreren Theilstücke erhielten sich meist über 24 Stunden unverändert, schließlich gingen sie jedoch zu Grunde.

Einige Wochen nach der Beobachtung der Copulation der Schwärmer von Ectocarpus siliculosus, um die Mitte April, gelang es mir auch nach langen Bemühungen denselben Vorgang bei Scytosiphon lomentarium J. Ag. zu constatiren.

Durch die Beobachtungen an Ectocarpus auf das verschiedene Verhalten der weiblichen und männlichen Schwärmer aufmerksam geworden, suchte ich lange Zeit vergeblich nach mehrere Stunden lang sich bewegenden Schwärmern, bis mir zuletzt ein einziges Exemplar fast allein solche lieferte. Als am folgenden Morgen die aus diesem Exemplar ausgetretenen Schwärmer vereinigt wurden mit denen einer anderen Pflanze, welche alle sehr rasch zur Ruhe kamen, erfolgte die Copulation in eben so reichem Maße und genau in derselben Weise, wie es für Ectocarpus siliculosus oben geschildert wurde. — Die ebenfalls aus pluriloculaeren Sporangien hervorgehenden Schwärmer von Scytosiphon haben fast dieselbe Größe und durchaus dieselbe Organisation wie die Ectocarpusschwärmer. Sehr schön konnte bei dieser Pflanze die Verschmelzung der vorderen Cilie des Spermatozoids mit dem Plasmaleibe des Eies verfolgt werden. Einige Male fanden sich Copulationsproducte mit drei Farbstoffkörpern und drei rothen Punkten, in einem Falle konnte ich die Verschmelzung zweier Spermatozoiden mit dem Ei direct verfolgen, sie geschah bei beiden genau gleichzeitig. In einem anderen Falle endlich fand ich wieder die vorderen Cilien zweier Spermatozoiden mit dem Ei verschmolzen, das eine hatte jedoch diesmal einen kleinen Vorsprung, und nur dieses gelangte zur Copulation mit dem Ei, während die Cilie des zweiten sich wieder ablöste. Das

Digitized by Google

letztere blieb unbeweglich neben dem befruchteten Ei liegen und hatte sich nach längerer Zeit noch nicht verändert[1].

Auch bei Scytosiphon ist das Copulationsproduct doppelt so groß, als die nicht copulirten Schwärmer, die beiden rothen Punkte treten auch hier scharf hervor.

Wie oben angegeben, lieferte mir die eine Pflanze von Scytosiphon fast ausnahmslos männliche Schwärmer, nur in zwei Feuchtkammer-Präparaten fand ich eine höchst geringe Anzahl sehr frühzeitig zur Ruhe gekommener Schwärmer und ungefähr ein halbes Dutzend Zygoten. Auch bei Ectocarpus siliculosus scheinen im Allgemeinen die Geschlechter getrennt zu sein wie mir einige Beobachtungen vom vorigen Frühjahr wahrscheinlich machen. Da jedoch meine Untersuchungen über diesen Punkt noch fortgesetzt werden sollen, so behalte ich mir nähere Angaben darüber vor.

Nachdem es so gelungen war, den Geschlechtsact bei zwei im System der Phaeosporeen weit entfernt stehenden Formen in allen seinen Einzelheiten zu beobachten und sich eine volle Übereinstimmung bei beiden Pflanzen herausgestellt hatte, blieb noch eine wichtige Aufgabe zu lösen: durch Untersuchung der von Goebel behandelten Species die Differenzen zwischen seinen und den hier beschriebenen Beobachtungen aufzuklären.

Giraudia sphacelarioides wurde während der Monate Februar bis Ende Juni zu den verschiedensten Malen untersucht. Bis Mitte April fanden sich fast nur die von Derbès und Solier[2] zuerst beschriebenen und abgebildeten Sporangien, dieselben bedecken dichtgedrängt größere Partien der Oberfläche. Sie sind nicht, wie Goebel[3] vermuthet, uniloculaer, sondern auffallenderweise auch pluriloculaer (sie besitzen wenige zarte Querwände), vertreten aber, wie es scheint, bei Giraudia die Stelle der uniloculaeren Sporangien der übrigen Phaeosporeen. Die nur in geringer Anzahl (gewöhnlich 2—4) in jedem Sporangium gebildeten Sporen sind ziemlich groß, enthalten mehr als einen Farbstoffkörper, der rothe Punkt tritt nur wenig hervor. Bei der Keimung ent-

---

[1] Es mag noch erwähnt werden, dass mir solche Fälle bei Ect. siliculosus bis jetzt nicht vorgekommen sind, obwohl ich bei letzterer Pflanze den Copulationsvorgang viel häufiger verfolgen konnte.

[2] Mém. sur quelqu. points de la phys. des Algues. Taf. 14, Figg. 12—16, pag. 49, 50.

[3] A. a. O. pag. 6 des Sep.-Abdruckes.

Digitized by Google

steht sogleich eine kleine gelappte Scheibe, aus welcher später die aufrechten Thallome hervorsprossen.

Die von GOEBEL allein beobachteten eigentlichen pluriloculaeren Sporangien zeigten sich in größerer Menge erst Ende April. Im Mai und Juni überwiegen sie bei Weitem, doch habe ich während der ganzen Vegetationsperiode auch die von DERBÈS und SOLIER beschriebenen Sporangien gefunden. Nach ihrer Stellung unterscheidet GOEBEL zwei Formen von pluriloculaeren Sporangien, die einen (zuerst durch ZANARDINI [1] bekannt geworden) stehen am oberen Theil der aufrechten Thallome in kleinen Soris, die anderen (von ZANARDINI [2] und ARESCHOUG [3] abgebildet) stehen auf kurzen Zweigen an der Basis der Thallome. In wie weit aus der Verschiedenheit der Stellung dieser beiden Sporangienformen ein verschiedener Werth gefolgert werden muss, soll hier nicht weiter erörtert werden, doch glaube ich diesen Umstand gering anschlagen zu können, da ich ähnliche Vorkommnisse bei einigen Elachisteen und Leathesien, wenn auch seltener, beobachten konnte. Thatsächlich sind zwar die an den oberen Theilen der Thallome stehenden Sporangien im Allgemeinen kleiner als die an der Basis auftretenden, doch zeigen beide nicht selten vollkommen gleiche Größe und Gestalt; GOEBEL's Figg. 27 und 29 zeigen extremere Fälle. An den in den beiderlei Sporangien entwickelten Schwärmern konnte ich keinerlei Unterschiede constatiren, sie haben gleiche Größe, Gestalt und Organisation und verhalten sich beim Schwärmen und Keimen durchaus gleich. (Nach GOEBEL copulirten nur die in den oberen Sporangien gebildeten Schwärmer.) Äußerlich unterscheiden sie sich kaum von den für Ectocarpus und Scytosiphon beschriebenen Schwärmern; wie diese besitzen sie nur einen Farbstoffkörper (die oben erwähnten Schwärmer dagegen immer mehr als einen) und einen eben so auffallenden rothen Punkt.

Es ist mir nicht gelungen, bei Giraudia die Copulation zu beobachten, obwohl ich viel Zeit und Mühe darauf verwandt und oft den reichlichen Austritt der Sporen gesehen habe. Auch die Vereinigung der Sporangien von verschiedenen Exemplaren und die Vermischung der beiderlei Sporangienformen blieb mir bisher immer erfolglos. In keinem Falle war ich so glücklich, vor, während oder nach dem Schwärmen der Sporen irgend ein Zeichen der Copulation wahrzunehmen.

---

[1] Iconogr. med. adriat. tab. 98, fig. 5, 6.
[2] A. a. O. fig. 5.
[3] Observat. phyc. III, taf. III, fig. 1 a.

Digitized by Google

Ectocarpus pusillus Griff., die zweite Pflanze, für welche Goebel die Copulation der Sporen angegeben hat, konnte ich im Mai und Juni dieses Jahres in großer Menge untersuchen. Auch hier ist es mir nicht gelungen, die Angaben Goebel's bestätigen zu können. Der Austritt der Sporen findet immer reichlich statt, sehr oft fand ich unmittelbar benachbarte Sporangien sich gleichzeitig entleeren, jedoch konnte ich auch hier bisher nie eine Copulation constatiren. Dagegen sind Sporenformen wie die von Goebel in den Figg. 1—3, 6—8 als Zygoten abgebildeten sehr häufig, sie waren aber in allen von mir untersuchten Fällen keine Copulationsproducte, sondern in dieser Form unmittelbar aus dem Sporangium ausgetreten. Oft fanden sich in der Hälfte aller sich entleerenden Sporangien derartig gestaltete Schwärmer, welche freilich nicht selten die äußere Form einer Chlorosporeen-Zygote täuschend nachahmten, aber nie mehr als zwei Cilien besaßen. Im Übrigen ist ihre äußere Gestalt eine sehr wechselnde, unregelmäßige Hervorragungen können sich am Vorder- und Hinterende, auch an den Seiten finden, der ganze Schwärmer kann eine dreieckige oder herzförmige Gestalt annehmen; ferner kann die helle Plasmapartie mit dem Kern bei ihnen vorn oder ganz seitlich liegen. Es ist nicht schwer, besonders bei schon theilweise entleerten Sporangien, solche Sporen von unregelmäßiger äußerer Form während ihres Austritts zu verfolgen und so lange sie noch vor dem Sporangium liegen, auch an den noch lebenden die Zweizahl der Cilien zu constatiren[1]. Während des Schwärmens nehmen sie allmählich symmetrische Gestalt an, bis sie schließlich in normaler Weise zur Ruhe kommen. Die taumelnde Bewegung, welche sie mit den Zygoten der Chlorosporeen gemein haben, ist nur eine mechanische Folge der unregelmäßigen äußeren Gestalt. Die rothen Punkte fallen bei den sehr großen und farbstoffreichen Schwärmern von Ectocarpus pusillus nur wenig auf, ich habe mit Sicherheit nie mehr als einen nachweisen können.

Trotzdem also nach Goebel die Beobachtung der Copulation der Schwärmer eine sehr leichte sein soll, gelang es nach dem Vorstehenden

---

[1] Goebel wirft auch die Frage auf, ob die von ihm beobachteten Stadien monströse Bildungen seien oder nicht und sagt an der betreffenden Stelle (pag. 4) wörtlich Folgendes: »Bei Ectocarpus (pusillus) ist dies jedenfalls nicht der Fall. . . . . Nie habe ich bei sorgfältigster Beobachtung aufbrechender Sporangien eine monströse Schwärmspore entdecken können, die einer jungen Zygospore geglichen hätte. Nur einmal sah ich eine derartige Bildung in einem halb entleerten Sporangium liegen. Hier kann aber auch eine Schwärmspore eines anderen Sporangiums ihren Weg hereingefunden und mit einer anderen sich verbunden haben.«

Digitized by Google

weder für Giraudia noch für Ectocarpus pusillus GOEBEL's Angaben zu bestätigen. Für Ectocarpus ließ sich aber der Nachweis führen, dass Gebilde, welche durchaus den GOEBEL'schen Zygoten gleichen, häufig vorkommen und Schwärmer von unregelmäßiger Gestalt sind[1]. GOEBEL konnte weder das Verhalten der Cilien bei dem Copulationsprocess feststellen, noch konnte er in den Zygoten zwei rothe Punkte nachweisen. Und während ferner nach dem Vorstehenden bei Ect. siliculosus und Scytosiphon in Übereinstimmung mit den Zygoten der Chlorosporeen das Copulationsproduct doppelt so groß ist als der einzelne Schwärmer, übertrifft es nach GOEBEL die letzteren kaum an Größe.

Bei beiden Pflanzen findet die Befruchtung erst dann statt, wenn der weibliche Schwärmer zur Ruhe gekommen ist und seine Cilien eingezogen hat, in voller Übereinstimmung mit den von REINKE und FALKENBERG für die Cutleriaceen erhaltenen Resultaten. Nach GOEBEL dagegen erfolgt bei Ectocarpus pusillus und Giraudia die Copulation noch vor dem Eintritt der lebhaften Bewegung bei beiden oder wenigstens bei einer der Gameten, das Copulationsproduct schwärmt eine Zeitlang lebhaft umher und kommt erst später zur Ruhe. Der Geschlechtsact würde also grundverschieden von dem von mir beobachteten sein. — Eine Aufklärung aller dieser Differenzen bleibt nun einstweilen abzuwarten, da GOEBEL mit Bestimmtheit angiebt, die Copulation in der von ihm beschriebenen Weise direct gesehen zu haben.

Auf die weiteren Schicksale der befruchteten Eier von Ectocarpus siliculosus und Scytosiphon gehe ich an dieser Stelle nur kurz ein, da die Untersuchungen hierüber ihren vollen Abschluss noch nicht erreicht haben.

Bei Ectocarpus siliculosus begannen die Zellen sofort ein sehr kräftiges Wachsthum, sie keimten viel rascher als die neben ihnen liegenden unbefruchteten Schwärmer. Fig. 5 zeigt die Umrisse von drei geschlechtlichen und einer Anzahl parthenogenetischer Keimpflanzen, wie sie in einer dreitägigen Cultur sich vorfanden. Im Verlauf von einigen Wochen erhielt ich kriechende, verzweigte Fäden, aus welchen sich in normaler Weise Ectocarpusfäden erhoben. Dieselben

---

[1] Es scheint sehr wahrscheinlich, dass diese Missbildungen eine Folge zu frühzeitiger Entleerung der Sporangien sind, wie sie gewöhnlich erfolgt, wenn Algen frisch in Cultur genommen werden.

In uniloculaeren Sporangien finden sich in solchen Fällen oft zwei bis mehrere nicht vollständig getrennte Schwärmer, mit mehreren Cilienpaaren.

Digitized by Google

erlangten jedoch nur eine geringe Größe und fingen nach vier Wochen (Anfang April) an reichlich zu fructificiren, und zwar erhielt ich in allen Culturen eine große Menge von uniloculaeren Sporangien, gemischt mit pluriloculaeren (vergl. Fig. 7, bei *a* an der Spitze ein pluriloculaeres Sporangium, am Faden vertheilt mehrere uniloculaere in verschiedenen Entwickelungsstadien). Wenn mir nun auch vorläufig die nöthigen Controllversuche in hinreichender Anzahl für Ect. siliculosus noch nicht zu Gebote stehen, so glaube ich doch mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, dass die Erzeugung uniloculaerer Sporangien — oft zugleich neben pluriloculaeren, wie es auch für eine große Anzahl anderer Phaeosporeen nachgewiesen worden ist — in diesem Falle eine unmittelbare Folge des vorausgegangenen Befruchtungsactes ist. Bei einer Reihe anderer Phaeosporeen erhielt ich von parthenogenetisch entwickelten Keimlingen immer nur pluriloculaere Sporangien, nie uniloculaere.

Auch bei Scytosiphon entwickelten sich die Zygoten außerordentlich kräftig, sie wuchsen aber nicht zu normalen Pflanzen aus, sondern bildeten im Verlauf von zwei Monaten größere flache Scheiben, welche zuletzt durch horizontale Theilungen mehrschichtig wurden. Später wurde in den Culturen das Wachsthum vorläufig sistirt. Ihre weitere Entwickelung hat sich bisher mit voller Sicherheit noch nicht ermitteln lassen.

Zum Schlusse sei noch mit einigen Worten der männlichen Schwärmer gedacht. Sowohl bei Ectocarpus (siehe auch oben) wie bei Scytosiphon schwärmten dieselben mehrere Stunden lang, schließlich gelangten sie jedoch zur Ruhe, aber nur ein Theil entwickelte sich langsam zu sehr schwächlichen und empfindlichen Keimpflanzen, ein anderer Theil desorganisirte sich sogleich oder nach Verlauf von ein bis zwei Tagen. Die männlichen Schwärmer der Phaeosporeen bilden also hiernach ein weiteres interessantes Übergangsstadium zwischen den geschlechtlich differenzirten aber noch keimfähigen Schwärmern, wie z. B. auch bei Ulothrix, und den für sich keimungsunfähigen echten Spermatozoiden.

Neapel, im November 1880.

Digitized by Google

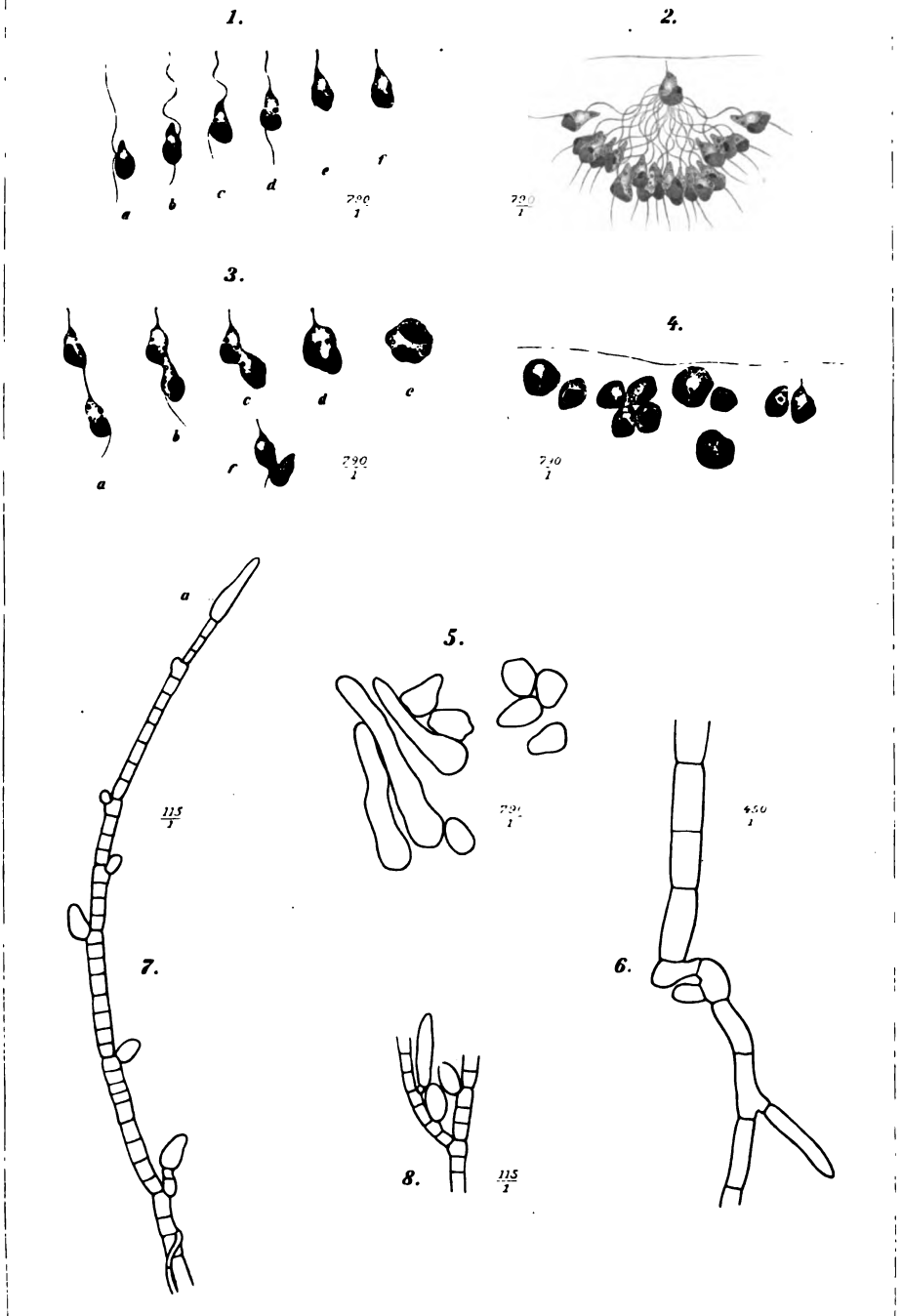
Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVII.

Fig. 1. Die verschiedenen Stadien eines zur Ruhe kommenden weiblichen Schwärmers.
Fig. 2. Das empfängnisfähige Ei umschwärmt von den männlichen Schwärmern.
Fig. 3. Verschiedene Stadien des Copulationsvorganges.
Fig. 4. Befruchtete und unbefruchtete Eier bald nach der Abrundung. (Die Linie bezeichnet den Rand des Wassertropfens.)
Fig. 5. Drei Tage alte Keimlinge, drei geschlechtliche, die übrigen parthenogenetische.
Fig. 6. Basis einer vierzehn Tage alten Keimpflanze.
Fig. 7. Fructificirende Keimpflanze, 5 Wochen alt. Unten uniloculaere, an der Spitze ein pluriloculaeres Sporangium.
Fig. 8. Die beiderlei Sporangien an einer im Freien gefundenen Pflanze.

Digitized by Google

Digitized by Google



G. Bert[illegible] del. 1882.
Verlag v. Wilh. Engelmann in Leipzig
Lith. Anst. v. Werner & Winter Frankfurt a/M.

Digitized by Google

Digitized by Google

Untersuchungen über die Geschlechtsorgane einiger Muraenoiden.

Von

Dr. J. Brock,

Privatdocent a. d. Universität Erlangen.

Mit Tafel XVIII—XX.

Einleitung.

Die Entdeckung des sogenannten Syrski'schen oder Lappenorganes bei dem gemeinen Flussaal[1] ist ohne Zweifel der bedeutendste Fortschritt, welchen wir seit der Auffindung des Ovariums, also seit fast einem Jahrhundert in der Erkenntnis der noch so dunklen Geschlechts- und Fortpflanzungsverhältnisse dieses Thieres gemacht haben. Es lag natürlich nahe, in dem genannten Gebilde den Hoden und also in seinen Trägern die so lange vergeblich gesuchten Männchen zu vermuthen — eine überaus verlockende Deutung, welche bis jetzt um so weniger positiven Widerspruch erfahren hat, als schon Syrski, der Entdecker des nach ihm benannten Organs, trotz einer keineswegs erschöpfenden Untersuchung seines Fundes sie schon mit sehr gewichtigen Gründen stützen konnte. Es waren dies, um nur die hervorragendsten anzuführen, der Umstand, dass sich Ovarium und Syrski'sches Organ bei den einzelnen Individuen gegenseitig ausschließen, die genaue Übereinstimmung in der Lage beider Organe, die ungleiche Entwicklung des Syrski'schen Organes zu verschiedenen Jahreszeiten und endlich das

[1] Syrski, Über die Reproductionsorgane der Aale. Sitzungsber. d. Wien. Akad. math.-naturwiss. Classe LXIX. Abth. 1. 1874. p. 315.

Digitized by Google

Vorhandensein eines Canals, welcher seinem ganzen Verhalten nach nur als Vas deferens aufgefasst werden kann.

Indessen ist auch bei richtiger Würdigung dieser Verhältnisse doch nicht zu leugnen, dass es sich hier nur um Wahrscheinlichkeitsgründe handelt, welche den Mangel eines strengen Beweises für die angenommene Deutung auf die Dauer nur um so fühlbarer machen mussten. Wenn derselbe bis heute noch nicht geliefert worden ist, so ist der Grund dafür hauptsächlich in den eigenthümlichen Fortpflanzungsverhältnissen des Aales zu suchen, welche trotz aller schon auf ihre Erforschung verwendeten Mühe uns in den meisten Punkten bekanntlich noch vollkommen verborgen sind. Der Weg, der unter anderen Umständen zuerst eingeschlagen worden wäre, um die Hodennatur des Syrski'schen Organes zu beweisen, nämlich der Nachweis einer Geschlechtsreife und einer Production von unzweifelhaftem Sperma, war hier von vorn herein verschlossen; denn nach dem Wenigen, was wir über die Fortpflanzung des Aales wissen, ist es durchaus kein Zufall, dass bis jetzt noch niemals ein geschlechtsreifes Thier weder männlichen noch weiblichen Geschlechts in unsere Hände gefallen ist, und es dürfte auch noch manches Jahr vergehen, bis diese Lücke unseres Wissens ausgefüllt sein wird.

Die Lösung der uns beschäftigenden Frage musste also von einer anderen Seite in Angriff genommen werden, und zwar waren es zunächst Anatomie und Entwicklungsgeschichte, bei denen sich noch am ersten Aufschluss erwarten ließ. Konnte man auch nicht hoffen, von ihnen eine so unumstößliche Entscheidung zu gewinnen, wie sie der Fund eines geschlechtsreifen Lappenorganes liefern würde, so war doch anzunehmen, dass eine genauere Kenntnis des Baues und der Entwicklung dieses interessanten Gebildes uns zu einem Urtheil über seine Natur berechtigen würden, welches wenigstens einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nehmen dürfte.

Aber auch jeder Versuch zur Beantwortung der Frage im vorliegenden Sinne musste, wie leicht zu erweisen, auf erhebliche, wenn auch nicht gerade unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen. Auch wenn es gelang, eine vollständige Entwicklungsgeschichte des Lappenorgans zu liefern, so war doch wohl zu beachten, dass die Entwicklung der Geschlechtsorgane der Teleostier vollkommen unbekannt ist, dass also da, wo eine Vergleichung zunächst anzuknüpfen hätte, Anhaltspunkte völlig mangeln. Außerdem setzt aber das Studium eines jeden Entwicklungsganges, will man anders vor Missdeutungen sicher sein, auch die Kenntnis der erwachsenen Form voraus.

Digitized by Google

Diese war also auf jeden Fall zuerst zu ergründen und wenn Syrski mit einer sehr genauen Beschreibung, welche aber nur die makroskopischen Verhältnisse berücksichtigt, einen guten Anfang gemacht hatte, so war es Freud[1], der als Ergänzung dazu uns die ersten Aufschlüsse über den histologischen Bau des Lappenorganes lieferte. Allein auch die Arbeit von Freud, von wie guter und genauer Beobachtung sie auch durchweg zeugt, kann keinen Anspruch darauf erheben, die uns hier interessirenden Fragen gelöst oder auch nur ihrer Lösung sehr viel näher gebracht zu haben.

Die Geschlechtsorgane der übrigen Knochenfische waren uns nämlich auch bezüglich ihres feineren Baues bis jetzt nur sehr mangelhaft bekannt. Untersuchungen, welche den neueren Gesichtspunkten Rechnung trügen, fehlten so gut wie ganz und über die Veränderungen, welche die Geschlechtsorgane bei ihrer periodischen Evolution bis zur Reife durchmachen, waren wir noch völlig im Dunkeln. Also nicht nur auf entwicklungsgeschichtlichem, sondern auch auf anatomischem Gebiete fehlten einem Untersucher des Syrski'schen Organes schon die nächsten Anhaltspunkte, wenn er sie nicht etwa selbst durch umfangreiche Vorarbeiten gewinnen wollte, und nur dieser unliebsamen Beschränkung kann ich die außerordentliche Vorsicht zuschreiben, welche Freud in seiner ganzen Arbeit bei der Deutung der erhaltenen Befunde durchweg beobachtet hat. Es war eine Beschränkung, die durch die Umstände allerdings geboten, die Resultate seiner schönen Beobachtungen nichtsdestoweniger aber bedeutend geschmälert hat. Statt zu einem bestimmten Urtheil für oder gegen die Hodennatur des Syrski-schen Organes zu gelangen, musste sich Freud mit dem Resultate begnügen, dass dasselbe ein drüsiges Organ, sicher aber kein unentwickeltes oder sonst wie modificirtes Ovarium ist. Ein Fortschritt lag in dieser Erkenntnis sicher; im Verhältnis zum angestrebten Ziel oder der Größe der aufgewendeten Mittel war er aber nur gering zu nennen.

Als ich mich vor einigen Jahren eingehender mit den Geschlechtsorganen der Knochenfische besonders ihrem histologischen Verhalten nach beschäftigte, versäumte ich nicht, auch das Syrski'sche Organ, wenn auch nur flüchtig, aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Schon damals drängte sich mir die Überzeugung auf, dass wir in diesem Organ in der That den Hoden des Aales vor uns hätten, zugleich erkannte ich auch schon klar, dass die Unterschiede zwischen dem

[1] Freud, Beobachtungen über Gestalt und feineren Bau der als Hoden beschriebenen Lappenorgane des Aals. Sitzungsber. d. Wien. Akad. math.-naturwiss. Classe. Abth. 1. LXXV. 1877. p. 419.

Digitized by Google

Lappenorgan und dem typischen Teleostierhoden im histologischen Verhalten kaum geringere als im gröberen Bau sein dürften. Falls es daher nicht gelang, die scheinbar weit getrennten erwachsenen Formen an der Hand der Entwicklungsgeschichte zu einem gemeinschaftlichen Jugendzustand zurückzuverfolgen oder die Kluft zwischen ihnen beiden durch Bindeglieder vergleichend anatomisch zu überbrücken, so musste jeder Versuch, die Frage nach der Hodennatur des Syrski'schen Organes auf morphologischem Wege zu entscheiden, überhaupt als aussichtslos von der Hand gewiesen werden.

Über die Schwierigkeiten bezüglicher ontogenetischer Untersuchungen habe ich mich bereits zur Genüge ausgesprochen. Wie gesagt, fehlt die Möglichkeit des Vergleiches mit dem Verhalten bei anderen Teleostiern bis jetzt vollkommen: es müsste hier auf breitester Basis begonnen werden, dieser Aussicht aber gegenüber erscheint der vergleichend anatomische Weg einfacher, sicherer und bequemer. Die Verhältnisse bei den übrigen Teleostiern waren jetzt wenigstens so weit aufgeklärt, um einer vergleichend anatomischen Untersuchung zur Basis dienen zu können; es kam jetzt nur auf den Versuch an, um zu erfahren, ob unter den nächsten Verwandten des Aales, welche für die vergleichend anatomische Betrachtung natürlich zunächst in Frage kommen müssen, in Bezug auf die Morphologie des Urogenitalsystems Bindeglieder zwischen ihm und den übrigen Teleostiern sich finden lassen würden.

Dieser Versuch ist nun, wie die Resultate vorliegender Arbeit zu beweisen bestimmt sind, als geglückt zu betrachten. So gering die Anzahl der untersuchten Gattungen leider geblieben ist[1], war sie trotzdem genügend, um die Lücke, welche im Bezug auf den Bau der männlichen Geschlechtsorgane zwischen dem Aal und den übrigen Teleostiern besteht, in den meisten Punkten auszufüllen, indem fast alle Abweichungen im gröberen Bau bei Anguilla in befriedigender Weise als höhere Differenzirungen des allgemeinen Grundplanes nachgewiesen werden konnten. Dass ich auch auf dem Gebiet der Entwicklungsgeschichte einiges Neue zu bringen vermag, ist mir um so erfreulicher, als nach dem Plane meiner Untersuchungen auf derartige Ergebnisse ursprünglich gar nicht gerechnet werden konnte. Ich bin dadurch unerwarteter Weise in Stand gesetzt, auch von dieser Seite her über die Natur des Lappenorganes eine bestimmte Meinung äußern zu können;

[1] Muraena helena L., Anguilla vulgaris Flem., Conger vulgaris Cuv., Myrus vulgaris Kaup.

Digitized by Google

es wird, um es kurz zu sagen, der Nachweis versucht werden, dass die meisten scheinbaren Abweichungen im Bau des Lappenorganes nichts weiter als einen protrahirten embryonalen Zustand darstellen. Dass ich endlich auch die weiblichen Geschlechtsorgane mit berücksichtigt habe, wird mir wohl Niemand verargen. Waren hier auch keine Fragen von solcher Wichtigkeit zu lösen, so boten sich doch manche interessante Abweichungen vom gewöhnlichen Typus dar, deren Erwähnung wohl der Mühe lohnen dürfte.

Die Untersuchungen, über welche ich im Folgenden berichten werde, wurden im Winter 1879—80 in der zoologischen Station zu Neapel angestellt und an meinem jetzigen Aufenthaltsorte an conservirtem Material fortgesetzt, welches mir von der zoologischen Station aus in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt wurde. Um schließlich den angewandten Untersuchungsmethoden noch einige Worte zu widmen, will ich vorausschickend bemerken, dass die histologische Erforschung der betreffenden Organe mit nicht unbedeutenden Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Das derbe bindegewebige Gerüst lässt sowohl frisch eine Zerzupfung nur in beschränktem Maße zu, wie es auch den verschiedensten macerirenden Reagentien erfolgreich Widerstand leistet. Am weitesten bin ich hier noch mit 24stündigem Einlegen in sehr verdünnte Essigsäure gekommen. Schnittpräparate pflegen nach einfacher Alkoholhärtung und wässeriger Carmintinction meist ganz unbrauchbar auszufallen, bessere Resultate erhielt ich schon mit 1% Chromsäure, ganz ausgezeichnete dagegen mit der KLEINENBERG'schen Pikrinschwefelsäure, welche zuletzt darum fast ausschließlich angewendet wurde. Nur hat man im Auge zu behalten, dass das Bindegewebe in ihr etwas quillt[1], solche Präparate werden daher, besonders für die Kenntnis des Stromas zweckmäßig durch Osmium-Präparate (24stündige Härtung in $^1/_2$% Osmiumsäure mit nachfolgender Behandlung mit 70% Alkohol) controllirt und ergänzt. Zur Färbung ist für die jüngeren Zustände des SYRSKI'schen Organes vor Allem Haematoxylin und die MAYER'sche Cochenillelösung[2] zu empfehlen, für die entwickelteren, wie für die Geschlechtsorgane der übrigen Muraenoiden eignet sich nicht zu starke ammoniakalische Carminlösung ganz eben so gut.

[1] Vgl. P. MAYER, Mittheilungen a. d. zool. Station zu Neapel. II. 1880. p. 4.
[2] P. MAYER, ibid. p. 14.

Digitized by Google

I. Von den männlichen Geschlechtsorganen.

1) Muraena helena L.

Die männlichen Geschlechtsorgane der Muraena, mit deren Beschreibung wir desshalb beginnen, weil sie sich in ihrem ganzen Verhalten am engsten an den allgemeinen Teleostiertypus anschließen, zeigen doch gleich in ihren Lagerungsverhältnissen eine eigenthümliche Abweichung, wie sie in ähnlicher Weise noch bei keinem anderen Fische beobachtet worden ist. Da diese Abweichung sich aber auch auf das Darmmesenterium ausdehnt, so wollen wir erst dessen Verlauf kurz schildern. Es entspringt nämlich nicht, wie gewöhnlich, vor der Wirbelsäule, sondern ganz asymmetrisch rechts; die beiden dasselbe constituirenden Blätter entspringen von beiden Seiten der Bauchniere und während das rechte viel kürzere direct zum Darm geht, tritt das linke längere allmählich schräg nach rechts und etwas nach unten ziehend an das rechte heran. Es entsteht auf diese Weise zwischen Schwimmblase und den beiden Mesenteriumblättern ein ziemlich weiter Raum, welcher durch Fett und lockeres Bindegewebe ausgefüllt wird. Eine weitere Besonderheit des Darmmesenteriums ist dann die, dass beide Blätter, nachdem sie den Darm zwischen sich genommen haben, sich wieder mit einander vereinigen und zur Bauchwand treten, in deren Mittellinie sie beiderseits in das Peritoneum parietale übergehen. Die Geschlechtsorgane liegen nun nicht in dem Winkel zwischen Schwimmblase und seitlicher Leibeswand an einem längeren oder kürzeren Mesenterium aufgehängt, wie das sonst Regel ist, sondern sind mehr oder minder weit auf das Darmmesenterium heruntergerückt, dem sie so unmittelbar aufsitzen, dass von einem besonderen Mesorchium oder Mesoarium eigentlich gar keine Rede sein kann. Eigenthümlicherweise sitzen sich die Hoden wenigstens nie genau gegenüber, sondern der eine immer etwas tiefer, als der andere; auch verdient hervorgehoben zu werden, dass an dieser Stelle wenigstens beide Blätter des Mesenteriums zu einem einzigen verschmolzen sind. Die Entfernung der Geschlechtsorgane von der Wirbelsäule ist wohl immer beträchtlicher, als die vom Darm; ein Ovarium fand ich einmal fast dem Darme aufsitzend.

Sind schon dieser abweichenden Lage wegen die Hoden leicht zu übersehen, so ist dies noch leichter ihrer außerordentlichen Kleinheit wegen möglich. Im Gegensatz zu der beträchtlichen Volumenszunahme, welche die Geschlechtsorgane bei allen anderen Knochenfischen zur

Digitized by Google

Laichzeit erfahren[1], scheint hier eine Vergrößerung kaum stattzufinden, denn auch bei vollkommen geschlechtsreifen Thieren[2] bildet der Hoden ein schmales Bändchen von nur 1—1,5 mm Durchmesser. Schärfere Einschnitte und Lappungen sind an ihm nicht nachzuweisen, er hat daher bei annähernd kreisförmigem Querschnitt im Ganzen eine cylindrische Gestalt. Seine Farbe ist meistens eigenthümlich bernsteingelb durchscheinend. Die Länge beider Hoden ist keine gleiche, und zwar ist der rechte bedeutend länger als der linke. Während der rechte vorn fast bis an das Diaphragma sich erstreckt, reicht der linke kaum über das hintere Drittel der präcaudalen Bauchhöhle hinaus. Wir werden später sehen, dass diese Eigenthümlichkeit sämmtlichen untersuchten Muraenoiden, und zwar nicht nur für den Hoden, sondern auch für den Eierstock zukommt, doch wird die bei Muraena factisch bestehende ungleiche Länge beider Geschlechtsorgane[3] bei den anderen Arten dadurch wieder ausgeglichen, dass der rechte Hoden resp. Eierstock an seinem hinteren Ende im caudalen Abschnitt der Bauchhöhle um so viel früher aufhört, um mich so auszudrücken, als er an seinem vorderen Ende früher angefangen hat. Es hat also, im Ganzen betrachtet, eine Verschiebung des linken Geschlechtsorganes gegen das rechte zu nach hinten stattgefunden.

Bekanntlich erstreckt sich bei allen Muraenoiden die Leibeshöhle noch ein Stück über den After hinaus in den Schwanz hinein; man kann diesen Abschnitt hinter dem After passend als caudalen bezeichnen. Nun unterscheidet sich Muraena darin von allen anderen Muraenoiden und schließt sich an die übrigen Teleostier an, dass die Geschlechtsorgane hier nicht in den caudalen Theil der Leibeshöhle hineinragen, sondern normaler Weise vor dem After endigen, wobei ihr näheres Verhalten folgendes ist. Ungefähr in gleicher Höhe mit dem Sinus urogenitalis ändern sie ihre gerade Richtung und ziehen in einem

---

[1] Doch bleiben auch bei Fierasfer nach mündlicher Mittheilung von Hrn. Prof. Emery die Hoden immer sehr klein. Auch bei den übrigen untersuchten Muraenoiden ist der Größenunterschied zwischen dem reifen und unreifen Organ weit weniger bedeutend, als bei den übrigen Teleostiern.

[2] Die 7 ♂ Muraenen, welche ich in der Zeit vom November bis Anfang December in Neapel erhielt, waren sämmtlich geschlechtsreif, was bei den Angaben über den feineren Bau des Hodens natürlich zu beachten ist.

[3] Ungleiche Länge beider Geschlechtsorgane ist übrigens auch von anderen Knochenfischen bekannt. (Vgl. Rathke, Über die Geschlechtsorgane der Fische, Neueste Schrift. d. naturforschend. Gesellsch. zu Danzig. Bd. I. Halle 1824 p. 135, Brock, Beiträge zur Anat. u. Histol. d. Geschlechtsorgane der Knochenfische. Morph. Jahrb. IV. 1878. p. 517.)

Digitized by Google

flachen, nach hinten convexen Bogen nach abwärts und hinten (Fig. 1), wobei sie den vorderen Zipfel der stark entwickelten Harnblase[1] zwischen sich fassen. Nahe der inneren Oberfläche der Bauchwand tritt das Vas deferens vom Hoden ab und bildet sofort eine nach hinten vorspringende halbkugelige Anschwellung (Fig. 1 *Vs*), eine Art Vesicula seminalis. Jenseits derselben nimmt es wieder sein ursprüngliches Volumen an, zieht aber jetzt mit Veränderung seiner ursprünglichen Richtung um den Blasenhals nach vorn, erreicht die Spalte zwischen Blase und Mastdarm (Fissura rectovesicalis, Syrski, l. c. p. 319) — genauer gesagt Blase und hinterer Wand des Peritoneums —, biegt sich dort etwas nach einwärts, um sich mit seinem Gegenüber zu einem einfachen Canal zu vereinigen, der durch einen einfachen weiten Porus genitalis in die vordere Wand der Harnblase mündet. Dieses Verhältnis der Mündungen der Harn- und Geschlechtsorgane zu einander, welches zuerst von Syrski für Anguilla sehr genau beschrieben wurde, ist nach meinen Untersuchungen für alle ♂ Muraenoiden das nämliche. Bei den übrigen Teleostiern ist die Mündung der vorher vereinigten Vasa

---

[1] Nach der Beschreibung und Abbildung der Harnblase von Muraena ophis Rüpp. (= Muraena nebulosa Ahl) bei Hyrtl (Das uropoetische System der Knochenfische. Denkschrift d. Wien. Akad. d. Wiss. Math.-naturwiss. Classe II 1851. p. 86. Taf. XVII. Fig. 3) stimmt Muraena helena mit dieser Art darin nicht überein. Erstens ist die Harnblase bei unserer Art deutlich zweizipflig, dann aber zeichnet sich der vordere Zipfel dadurch aus, dass er gar keine Ureteren empfängt, sondern ganz frei ist, wie ich überhaupt keine von der Unterseite der schwach entwickelten Bauchniere abtretenden Harnleiter habe nachweisen können. Der hintere Zipfel der Harnblase dagegen nimmt einen unpaaren mittleren Ureter auf, welcher sich vor allen übrigen durch seine Stärke auszeichnet, auf der ventralen Oberfläche der Caudalniere nach hinten zieht und nach kurzem Verlauf in ein Bündel feiner Äste zerfällt. Außerdem erhalten aber die Seitenränder der hinteren Harnblasenabtheilung von der Caudalniere jederseits 8—10 feine Ureteren, welche mit ihren Verzweigungen auf der ventralen Oberfläche derselben ein dichtes Geflecht bilden. Der vorderste oder die beiden vordersten von diesen sind durch einen größeren Zwischenraum von den übrigen getrennt; ich vermuthe, dass es die Ureteren der Bauchniere sind. Der ganze übrige Raum der caudalen Leibeshöhle wird von lockerem Bindegewebe ausgefüllt, selbst die starke fibröse Membran fehlt hier, welche sonst bei Fischen die Niere ventralwärts gegen das Peritoneum abzugrenzen pflegt (vgl. Hyrtl l. c. p. 30); sie hört, wie ich fand, etwa $^1/_2$ cm vor dem vorderen Rande der Caudalniere plötzlich mit einem nach vorn convexen halbmondförmig ausgeschnittenen Rande auf (Fig. 1 *s*). — Schließlich dürfte es nicht überflüssig sein, zu bemerken, dass eine Peritonealauskleidung der caudalen Leibeshöhle bei Muraena nicht existirt; das Peritoneum endigt in einem kleinen Blindsack zwischen Harnblase und Rectum, auf welches es sich von hinten als Mesorectum überschlägt, so dass im Wesentlichen dieselben Verhältnisse zu herrschen scheinen, welche ich bei den Teleostiern als typisch erkannt habe.

Digitized by Google

deff. in die Blase zwar als Ausnahme zu betrachten, aber, wie wir besonders aus HYRTL's Untersuchungen wissen[1], doch schon in einer ganzen Anzahl von Fällen constatirt worden. Die äußere Öffnung der Harnblase oder der Porus urogenitalis liegt bei Muraena viel weiter hinter dem After, als bei den übrigen Muraenoiden, nämlich 3—5 mm. Es ist eine kreisrunde weite Öffnung, durch welche sich eine nicht einmal sehr feine Canüle bequem bis in den Porus genitalis einführen und die Vasa deff. mit Luft aufblasen oder mit gefärbten Flüssigkeiten injiciren lassen. Diese Leichtigkeit der Injection bewährt sich übrigens bei allen ♂ Muraenoiden, wie sie schon von SYRSKI für den Aal mit Recht hervorgehoben wurde (l. c. p. 319).

Das Vas deferens zeigt zwei Besonderheiten, welche allen Muraenoiden eben so gleichmäßig zukommen, als sie bei allen übrigen Teleostiern vermisst werden. Es zeigt nämlich nicht wie dort einen cavernösen Bau, sondern bildet einen einfachen Canal, welcher im Verhältnis zur Größe des Hodens außerordentlich weit ist[2]. Seine Lage ist die gewöhnliche dorsale, doch ist es bei Muraena ohne Injection nicht sichtbar, da es so zu sagen ganz in den Hoden eingelassen ist und nur mit seinem dorsalen Rand dessen äußere Oberfläche erreicht (Fig. 2 *Vd*)[3].

Der feinere Bau des Hodens weicht durchaus nicht sehr vom Teleostiertypus ab. Die Form seiner Drüsenhohlräume ist sehr bequem zu eruiren, da selbst der geschlechtsreife Hoden noch klein und durchsichtig genug ist, um bei schwächerer Vergrößerung in toto betrachtet werden zu können. Sind die Hodencanälchen mit Sperma gefüllt, so heben sie sich besonders nach Behandlung mit Acid. acet. durch diese natürliche Injection sehr scharf ab; aber auch künstliche Injectionen des Vas def. erfüllen bei stärkerem Druck oft streckenweise den Hoden oder, wenn es nicht der Fall war, so lässt sich die Injectionsmasse[4] durch sanften Druck mit dem Finger noch nachträglich in ihn hineintreiben. Auf diese Weise findet man leicht, dass die Configuration der Drüsenhohlräume kaum von dem Verhalten bei anderen Teleostiern abweicht. Es sind annähernd kugelrunde Räume, verdienen also den

---

[1] HYRTL, Beiträge z. Morphologie d. Urogenitalorgane der Fische. Denkschr. d. Wien. Akad. d. Wiss. Math.-naturwiss. Classe II. 1850. p. 394.

[2] So fand ich übrigens auch als seltene Ausnahme bei Blennius das Vas def. einen einfachen Canal bildend (BROCK, l. c. p. 532).

[3] Ein annähernd gleiches Verhalten findet sich übrigens auch bei anderen Teleostiern, z. B. Perca (vgl. BROCK, l. c. Taf. XXVIII. Fig. 3).

[4] Ich wendete kaltflüssiges Berlinerblau an.

Digitized by Google

Namen Acini und vereinigen sich oft gruppenweise zu größeren und kleineren, aber nie scharf von einander geschiedenen Bäumchen, welche vom Vas deferens zu nach dem freien Rande des Hodens ziehen. Für die Stellung der Scheidewände der Drüsencanälchen ist es von Belang, dass sie auf Querschnitten auffallend häufig von der Fläche getroffen werden. Auf diese Weise erklärt sich das anscheinend starke Stroma, welches man auf den Figuren 2 und 3 sieht.

Im feineren Bau des Hodens ist die Übereinstimmung mit den übrigen Teleostiern eine sehr große. Auch hier ist eben so wenig wie dort eine besondere Tunica propria der Drüsencanälchen von einem interstitiellen Gewebe »einem Drüsenstroma« im alten Sinne zu finden [1]; die Drüsenhohlräume sind nur durch ein Gerüst von vielfach verzweigten Scheidewänden, welchen das Vas deferens einerseits, die Tunica propria (tunique externe ou Albuginée, Balbiani l. c. p. 187) andererseits zum Ansatz dienen, von einander getrennt. Das Material dieser Septa, eben so wie das der Tunica propria ist ein vollkommen homogenes structurloses Bindegewebe, doch lässt sich vom Vas deferens aus fibrilläres Bindegewebe oft weit in die Tunica propria und die Septa hinein verfolgen, wogegen glatte Muskeln im Gegensatz zu fast allen übrigen Teleostiern im Stroma und im Vas deferens hier wie bei allen übrigen Muraenoiden vollkommen vermisst werden. Nur im Mesorchium lassen sich noch in Begleitung der größeren Gefäße Züge glatter Muskelfasern nachweisen, aber in den Hoden selbst habe ich sie nie zu verfolgen vermocht.

In dem geschilderten Verhalten glaubte ich früher den Bau des Teleostierhodens in seinen Grundzügen richtig erkannt zu haben, während doch das gegebene Bild zwar nicht falsch, aber unvollständig ist. Wir verdanken nämlich v. La Valette St. George zunächst für die Amphibien die schöne Entdeckung [2], dass das gröbere Balkenwerk, welches die Gestalt der Drüsenhohlräume bestimmt, durchaus nicht den letzten Formbestandtheil des Stromas bildet, sondern dass innerhalb eines jeden Drüsencanälchens noch ein zartes kernhaltiges von der Tunica propria der Drüsencanälchen entspringendes Gerüst sich so zwischen die einzelnen Drüsenzellen einschiebt, dass jede derselben

---

[1] Wie auch Balbiani unabhängig von mir richtig erkannt hat (G. Balbiani, Leçons sur la génération des vertébrés, Paris 1879, p. 187). Unverständlich ist mir nur, wie er weiterhin zu der Behauptung kommt, dass dieses Gerüst aus einer »mince membrane formée de petites cellules aplaties« besteht (ibid., wozu Fig. 106, p. 189 zu vergleichen).

[2] v. La Valette St. George, Über die Genese der Samenkörper. 4. Mitth. Arch. f. mikr. Anat. XII. 1876. p. 799.

Digitized by Google

in einen vollständig geschlossenen Raum, einen »Follikel« zu liegen kommt, wesshalb v. La Valette diese Umhüllung jeder einzelnen Zelle auch Follikelhaut genannt hat. Nussbaum[1] hat diese eigenthümliche Stützsubstanz auch bei den Teleostiern nachgewiesen, ich kann seine Beobachtungen bestätigen und hinzufügen, dass diese Stützsubstanz hier allerdings sehr verbreitet vorkommt, nur weiche ich in meiner Auffassung in einigen Punkten von der Nussbaum'schen Darstellung ab. Ich muss nämlich entschieden hervorheben, dass die Follikelhäute keine isolirten Kapseln um die Samenmutterzellen, für welche ich die Bezeichnung Spermatogonien adoptire, bilden, sondern ein feines, überall von der Tunica propria entspringendes und durch den ganzen Hodenacinus unter einander zusammenhängendes Fachwerk darstellen, wie solches aus Zerzupfungspräparaten oder auch aus Schnitten, welche so fein sind, dass die Spermatogonien stellenweise herausfallen und das leere Follikelgerüst übrig bleibt, mit Evidenz hervorgeht und wie es auch von v. La Valette in seiner ersten Publication dargestellt worden ist. Mit Berücksichtigung dieser Verhältnisse scheint es mir aber schwer begreiflich, wie Nussbaum durch bloßes Streifen mit der Messerklinge über die Schnittfläche eines Fischhodens (l. c. p. 46) unversehrte Follikel von der Gestalt seiner Figur 51 hat isoliren lassen[2], da ein solches

---

[1] M. Nussbaum, Zur Differenzirung des Geschlechts im Thierreich. Arch. f. mikr. Anat. XVIII. 1880. p. 44.

[2] Auch irrt Nussbaum, wenn er behauptet (l. c. p. 44), dass das in meiner früheren Arbeit Fig. 1 abgebildete Stadium von Alburnus lucidus »in der Entwicklung noch nicht so weit vorgeschritten ist, als dass es schon zur Bildung von Samenfollikeln gekommen wäre«. In meiner Zeichnung ist von Follikelhäuten allerdings nichts zu sehen, weil ich sie eben damals noch nicht kannte, wohl aber am Präparat, wie eine erneute Durchsicht desselben mich gelehrt hat. Ich übersah diese Bildungen theilweise gerade desshalb, weil sie eher schon in regressiver Metamorphose begriffen, jedenfalls aber schon sehr zellenarm waren. Um aber die kleinen sparsam zwischen den großen Spermatogonien eingestreuten Follikelzellen zu finden, dazu gehören in diesem Stadium sehr feine Schnitte und ein an günstigeren Objecten geschärftes Auge. Nichtsdestoweniger fielen mir aber schon damals die außerordentlich scharfen Contouren der Zellenleiber der einzelnen Spermatogonien auf, welche nur durch das Follikelgerüst vorgetäuscht werden: ich habe sie, freilich ohne ihre wahre Bedeutung zu ahnen, in meiner Zeichnung wiederzugeben versucht.

Dem gegenüber ist der Hoden von Muraena für das Studium dieser Verhältnisse mit seinen großen wenig zahlreichen Spermatogonien und seinem gut entwickelten zellenreichen Follikelgerüst ein wahres Musterobject, welches mir zuerst zu einer richtigen Auffassung verhalf. Aber auch der Hoden von Perca fluviatilis ist in dieser Beziehung weit lehrreicher als der der meisten übrigen Teleostier.

Digitized by Google

Verfahren nothwendigerweise doch nur Bruchstücke oder unversehrte Follikel mit anhängenden Bruchstücken anderer liefern kann.

Das Follikelgerüst ist also vollkommen structurlos und nur durch seine größere Feinheit von den Scheidewänden der Hodenacini verschieden. Es trägt in sehr wechselnder Menge spindel- und sternförmige Zellen, welche sich bisweilen epithelartig um die Spermatogonien gruppiren (Fig. 10), sonst aber mit Vorliebe in den Winkeln liegen, wo Membranen zusammenstoßen oder von der Tunica propria entspringen. Morphologisch liegt absolut kein Grund vor, besonders wenn man den allmählichen Übergang zu fibrillärem Bindegewebe beachtet, der nach dem Vas deferens zu stattfindet, diese Zellen für etwas Anderes als Bindegewebszellen und das Gerüst des ganzen Hodens für etwas Anderes, als ein homogenes Bindegewebe zu halten, und wir werden später sehen, dass auch die Entwicklungsgeschichte diese Auffassung befürwortet. Wo Scheidewände zwischen Acinis von der Fläche getroffen sind (Fig. 3 *a*), sieht man oft sehr schön das zierliche Netzwerk von Leistchen mit seinen einzelnen Fächern, in welchen die Spermatogonien theilweise noch in ihrer Lage erhalten sind. Am unreifen Teleostierhoden findet man, wie ich noch beiläufig bemerken will, die Spermatogonien mit ihrer Stützsubstanz den ganzen Acinus erfüllend und nur in selteneren Fällen ein Lumen, über dessen Zustandekommen mir directe Beobachtungen fehlen[1]. Nähert sich der Hoden der Geschlechtsreife, so geht die Bildung resp. Vergrößerung eines solchen einfach durch Platzen der mit reifem Sperma gefüllten Follikel vor sich, wie ich solches gerade bei Muraena auf das unzweideutigste beobachten konnte[2].

Die Spermatogonien von Muraena (Fig. 4 *A*) sind die größten unter allen Teleostiern, die ich kenne (15—25 μ an Balsampräparaten), aber sonst wenig vom allgemeinen Habitus abweichend. Es sind große kubische Zellen ohne wahrnehmbare Membran mit einem sehr klaren Protoplasma, einem sehr großen runden glänzenden Kern mit nur einem scharf contourirten Kernkörperchen. Aus ihnen gehen, nachdem sie, wie es scheint, vorher ebenfalls ihr Kernkörperchen eingebüßt haben (Fig. 3), durch fortgesetzte Theilung jene Zellhaufen mit den so oft jetzt beschriebenen[3] stark granulirten Kernen ohne Kernkörperchen

[1] Vgl. auch v. La Valette, l. c. p. 799.

[2] Etwas einer Cystenhaut ähnliches habe auch ich am Teleostierhoden nicht finden können (vgl. Nussbaum l. c. p. 47).

[3] Semper, Das Urogenitalsystem der Plagiostomen etc. Arbeit. a. d. zool.-zoot. Institut in Würzburg II. Würzburg 1875. p. 263 sqq. Taf. XVII. Fig. 18 *e*; Spengel, Das Urogenitalsystem der Amphibien, ib. III. Hamburg 1876. p. 25. Taf. II. Fig. 27, v. La Valette, l. c. p. 802, Nussbaum, l. c. p. 41, 45. Taf. II. Fig. 44.

Digitized by Google

hervor (Spermatogemmen, v. La Valette), welche ihre Abstammung von einer Spermatogonie durch die gemeinsame Follikelhaut, welche sie umschließt, bezeugen (Fig. 3 *c*) [1]. Die weiteren Vorgänge bis zur Spermatozoenbildung sind mir nicht klar geworden, wesshalb ich diesen Punkt ganz übergehe; nur will ich bemerken, dass nach Reife der Spermatozoen die Follikelhaut, an welcher dann auch kaum mehr Kerne zu bemerken sind, platzt und ihren Inhalt in das Lumen des Acinus entleert, doch erhalten sich Reste solcher geplatzten Follikelhäute noch sehr lange (Fig. 3 *d*). An meinen sämmtlichen Exemplaren war übrigens der größte Theil der Spermatogonien intact und nur ein verhältnismäßig geringer Theil an der Samenproduction betheiligt. Das ist bei anderen Teleostiern zwar auch der Fall (vergl. Brock, l. c. p. 529), aber nur am Anfang der Laichperiode, während sich das Verhältnis hier auffallenderweise den ganzen Winter über nicht ändert. Die Spermatozoen von Muraena (Fig. 4 *B*) weichen kaum von denen anderer Teleostier ab: ein stecknadelknopfförmiges Köpfchen, ein sehr feiner, nicht langer Schwanz, dazwischen ein kurzes dreieckig nach oben verbreitertes Mittelstück [2], welches dem Kopf bei schwächerer Vergrößerung eine birnförmige Gestalt giebt.

---

[1] An meinen früheren unvollkommeneren Präparaten gelang mir der Nachweis dieser Zellgrenzen nicht, wesshalb ich die Spermatogemmen für vielkernige Zellen ansah (Brock, l. c. p. 529). Über die maulbeerförmige Kerntheilung, welche sowohl bei der Theilung der Spermatogonien, wie auch der Ureier (Geschlechtszellen) nach Nussbaum eine so große Rolle spielen soll, habe ich mich neuerdings da ich an Schnittpräparaten keinen sichern Aufschluss gewinnen konnte, an frischen Hoden von Perca fluviatilis und Gobio fluviatilis (September) zu orientiren versucht. Was ich dort finde, sind nun erstens sehr häufig Zellen mit biscuitförmig tief eingeschnürtem Kern, dann aber nur Zellen mit vielen zwar fest an einander liegenden, aber doch deutlich von einander gesonderten Kernen, etwa so wie es in meiner Fig. 8 *x* von sich vermehrenden Ureiern dargestellt wird (oder bei Nussbaum z. B. Fig. 79). Nur selten traf ich Formen, welche mit den Nussbaum'schen Abbildungen Fig. 476 Ähnlichkeit hatten, und ich kann daher die maulbeerförmige Kerntheilung bei den Teleostiern noch nicht als eine so ausgemachte Sache ansehen, indem meine Befunde eher für eine wiederholte Kerntheilung im Anfang ohne Mitbetheiligung des Protoplasmas sprechen. Möglich, dass bei den Amphibien die Erscheinung auffallender ist, wofür mir auch Götte's Abbildungen (Entwicklungsgeschichte d. Unke. Leipzig 1875. Taf. I. Fig. 1) zu sprechen scheinen. Schließlich sei noch bemerkt, dass ich von den deutlichen Kernkörperchen, welche Nussbaum in die Sprossen der maulbeerförmig getheilten Kerne zeichnet, auch nach Essigsäurezusatz nichts habe sehen können.

[2] Ein Mittelstück ist außer bei den Spermatozoen von Muraena unter den Teleostiern nur noch von Cobitis fossilis bekannt, wenigstens deute ich mit Balbiani (l. c. p. 152) so die Abbildung, welche Wagner und Leuckart von den

Digitized by Google

Die Wände des Vas deferens sind sehr stark, bestehen aber nur aus gewöhnlichem fibrillären Bindegewebe, dessen Bündel der Längsachse des Hodens parallel angeordnet sind. Ein Epithel ist auf Schnitten nicht zu erkennen; das Vas deferens wird desshalb auf seiner Innenseite wohl von einem nur mit Silber nachzuweisenden Plattenepithel ausgekleidet sein, wie ich es bei anderen Teleostiern gefunden habe (Brock l. c. p. 531). Das Epithel des Mesorchiums ist ein gewöhnliches polygonales Plattenepithel mit großen runden Kernen, welches auf dem Hoden selbst langgestreckten Spindelzellen weicht.

Noch einer bemerkenswerthen Erscheinung ist hier zu gedenken. Fast an allen Querschnitten des Hodens bemerkt man nämlich größere und kleinere Territorien, in welchen man nichts findet, als das bloße Balkenwerk des Gerüstes ohne eine Spur von Drüsenzellen in den Lacunen (Fig. 2 *b*). Solche Stellen, welche den Eindruck von sorgfältig ausgepinselten Schnitten machen und sich schon bei schwächeren Vergrößerungen scharf gegen die functionirende Drüsenzone abheben, finden sich immer an den verschiedensten Theilen der Peripherie des Organs, bald mehr den freien Rand einnehmend, bald um das Vas deferens herum angehäuft oder an beiden Orten zugleich, niemals aber derartig central, dass sie von funktionirendem Drüsengewebe ganz umschlossen würden. Das bindegewebige Gerüst, von dessen vollkommener Homogeneität man an solchen Stellen höchst überzeugende Bilder erhält, unterscheidet sich von dem der übrigen Drüse nur dadurch, dass es durchschnittlich viel kleinere Maschen bildet und dass mit den Drüsenzellen das secundäre Gerüst der Follikelhäute fehlt. Sonst aber zeigen auch stärkere Vergrößerungen die Maschen vollständig leer und es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Grenze gegen den functionirenden Drüsenantheil eine äußerst scharfe ist und dass sich Übergänge zwischen beiden Zonen niemals nachweisen lassen. Eine Erklärung dieser räthselhaften Bildungen wird uns erst die Entwickelungsgeschichte geben.

2) Myrus vulgaris Kaup.

Von Myrus konnte ich im Ganzen nur 2 ♂ Exemplare untersuchen, von denen sich keines als geschlechtsreif erwies. Die Hoden, welche eigenthümlicherweise von vorn nach hinten an Volumen bedeutend abnahmen, wurden an der gewöhnlichen Stelle zwischen Schwimm-

Spermatozoen des letzteren Fisches gegeben haben. (Todd's Cyclopaedia. Vol. IV. London 1847—49. Fig. 347. p. 483.)

Digitized by Google

blase und seitlicher Leibeswand angetroffen. Nach vorn reichten bei dem einen Exemplar beide Hoden ungefähr gleich weit, bis zum Diaphragma, bei dem anderen reichte der rechte Hoden etwas weiter; nach hinten erstreckten sie sich, wie bei Muraena, nicht in die caudale Leibeshöhle hinein, sondern stiegen etwa in der Höhe des Afters in einem nach hinten convexen Bogen zum Sinus urogenitalis herunter, wobei ihr genaueres Verhalten aber erst nach Injection des Vas deferens erkannt werden kann. Injicirt präsentirt sich das letztere als ein dorsalwärts verlaufender, sehr weiter einfacher Canal, welcher sich mit seinem Gegenüber in der Fissura rectovesicalis vereinigt, um durch einen einfachen Porus genitalis in die vordere Wand der Harnblase zu münden. Auch eine Vesicula seminalis, eine nach hinten und oben gerichtete Ausbuchtung, welche an der Stelle, wo das Vas def. nach der Fissura rectovesicalis umbiegt, seine geradlinige Fortsetzung bildet, fehlt nicht; überhaupt sind die Verhältnisse bis auf folgende sehr interessante Abweichung ganz dieselben, wie bei Muraena.

Mit dieser Abweichung verhält es sich aber folgendermaßen. An der Stelle, wo das Vas deferens sich vom hinteren Ende des Hodens losmacht, entsendet es ein ungefähr in der geraden Verlängerung des letzteren liegendes kleines Divertikel in die caudale Leibeshöhle hinein, welches dort tutenförmig zugespitzt blind endigt. Das linke Divertikel, das einmal bis 1 cm Länge erreichte, war immer länger als das rechte, und trug in seiner vorderen Hälfte einmal zwei, einmal nur ein ovales Hodenläppchen, welche von dem übrigen Hoden vollkommen getrennt waren, während ich an dem rechten Divertikel im ersten Falle nur ein solches Läppchen, im zweiten aber gar keines habe finden können.

Auch am Vorderende beider Hoden ragen die Vasa deferentia ebenfalls mit einem kleinen, fein tutenförmig zugespitzten Blindsack noch ein Stückchen über den Hoden hinaus, tragen aber niemals isolirte Läppchen. Die Hoden scheinen übrigens beim ersten Eindruck in ihrer ganzen Ausdehnung gelappte Organe zu sein, doch ist das eine Täuschung, welche nur durch stark entwickelte Faltungen hervorgerufen wird, wenngleich diese Falten häufig mehr oder minder tief in den Hoden einschneiden und uns so alle Übergänge bis zu wirklicher Lappenbildung vorführen. Doch finden sich wirkliche distincte Läppchen nur am Vorder- und Hinterende, wo sie ganz denen von Anguilla gleichen, die vorderen Lappen übertreffen die hinteren aber in allen Dimensionen um das 3—4 fache.

Digitized by Google

Das Mesorchium ist sehr kurz und trägt das gewöhnliche polygonale Plattenepithel der Peritonealhöhle. Auf dem Hoden wird es kleinzelliger und geht gegen den freien Rand des Organs allmählich in mehr langgestreckte spindelförmige Elemente über, verhält sich also wie bei Anguilla, nur dass die von FREUD (l. c. p. 424) entdeckten sternförmigen Figuren hier nur sparsam vorkommen.

Im histologischen Bau schließt sich Myrus ganz an Conger an und die Besprechung der hier erhaltenen Befunde wird daher am besten im Zusammenhang mit der vollständigeren Darstellung geschehen, welche wir von Conger zu geben im Stande sind[1].

3) Conger vulgaris Cuv.[2].

Die reifen oder der Reife nahen Hoden von Conger bilden zwei gelblichweiße undurchsichtige bis zu 0,5 cm hohe seitlich stark zusammengedrückte Bänder mit ziemlich scharf zugespitztem geraden freien Rande, welche an der gewöhnlichen Stelle zwischen Schwimmblase und seitlicher Leibeswand, im caudalen Leibesabschnitt medianwärts vom

---

[1] Anhangsweise noch einige Bemerkungen über das bisher kaum bekannte Excretionssystem. Die voluminöse Caudalniere verschmälert sich nicht, wie bei Muraena, plötzlich, sondern wie bei allen übrigen Muraenoiden allmählich in die Bauchniere; letztere besteht aus zwei schmalen durch die Wirbelsäule vollkommen von einander getrennten Drüsenstreifen. Die Harnblase ist eine Vesica bicornis nach der HYRTL'schen Nomenklatur und weicht von der der Muraena eben so ab, wie sie sich der von Conger nähert. Sie bildet ein dünnes nach hinten ziehendes Rohr von annähernd gleichem Kaliber mit Ausnahme eines kleinen Blindsackes an ihrer vorderen Wand kurz vor der äußeren Mündung. Ihr hinteres Ende nimmt einen Büschel von Ureteren von der Caudalniere her auf; die vordere Wand ist nahe dem hinteren Ende in zwei lange schmale Zipfel ausgezogen, welche fast bis an die Bauchniere reichen und ohne sich in Ureteren zu verschmälern, keulenförmig angeschwollen blind endigen. Jeder Zipfel empfängt zahlreiche Ureteren, die unter rechtem Winkel in ihn münden; ihr freies Stück zwischen Nierenoberfläche und Harnblase ist auffallend lang, wodurch die Verbindung der vorderen Harnblasenzipfel mit der Niere eine sehr lockere wird. Der caudale Theil der Leibeshöhle besitzt keine Bauchfellauskleidung, der ganze freie Raum zwischen Bauchwand und Niere ist von reichlichem lockeren fetthaltigen Bindegewebe ausgefüllt.

[2] Die Ausdrucksweise FREUD's (l. c. p. 420) lässt es unklar, ob er unter den von ihm untersuchten 36 Exemplaren von Conger überhaupt kein ♂ oder die Hoden bei ihnen dem SYRSKI'schen Organ der Aale unähnlich gefunden hat. Meint er das Erstere, so wäre ein eigenthümlicher Zufall im Spiele gewesen, denn unter den 45 von mir untersuchten Exemplaren befanden sich ♂ und ♀ ungefähr in gleichem Verhältnis.

Digitized by Google

Nierenrande angetroffen werden. Bei genauerer Betrachtung fällt sofort auf, dass beide Hoden sich noch ein Stück weit in die caudale Leibeshöhle hinein erstrecken und eine Injection des Vas deferens ergiebt, dass dasselbe nicht am hinteren Ende des Hodens, sondern bedeutend früher dem After gegenüber von ihm abtritt (Fig. 5) — eine Eigenthümlichkeit, in der wir die Weiterbildung von schon bei Myrus vorhandenen Anfängen erkennen. Die Länge beider Hoden ist ungefähr die gleiche; wie aber schon erwähnt, ist der linke gegen den rechten etwas nach hinten verschoben, so dass der abdominale Theil, wie ich den vor dem Abgange des Vas deferens liegenden nennen will, rechts um so viel länger ist, als der caudale (der hinter dem Vas deferens liegende) kürzer. Doch ist diese Differenz bei Conger nicht sehr groß und beträgt auch bei großen Thieren nicht wohl über 1 cm. An ihrem vorderen und hinteren Ende sind die Hoden nicht zugespitzt, wie gewöhnlich bei den Teleostiern, sondern wie bei Muraena sanft abgerundet. Von Einschnitten und Lappungen zeigen sie keine Spur; doch war bei dem einzigen ganz reifen Exemplar, das ich untersuchen konnte, der Hoden im Längswachsthum dem Vas deferens vorangeeilt und war nicht nur stark gefaltet, sondern die Falten schnitten auch öfters mehr oder minder tief in das Hodenparenchym ein, so dass das ganze Organ bei oberflächlicher Betrachtung ein gelapptes Aussehen darbot. Der freie Rand des Hodens wird bei fast allen entwickelteren Organen von einem bis zu 1 mm hohen, schmalen, durchscheinenden Streifen gebildet, welcher täuschend wie aufgelagertes Fett aussieht[1]. Über die Natur dieses Gebildes wird uns erst das Mikroskop näheren Aufschluss geben.

Bei der Schilderung des Vas deferens unterscheiden wir zweckmäßig zwischen einem Hoden- und einem freien Theil. Der Hodentheil bildet einen bei Injection 1—1,5 mm weiten Gang, welcher dorsalwärts und etwas nach innen vom Hoden denselben nicht nur in seiner ganzen Länge begleitet, sondern ihn, wie bei Myrus, vorn wie hinten mit einem kleinen spitzen Blindsack überragt (Fig. 5 *Vd'*). Vorn wird derselbe höchstens 2 mm lang, hinten ist er, obgleich von viel feinerem Kaliber, als der Rest des Vas def., besser entwickelt und wird rechts etwa $^1/_2$ cm, links, wo er fast das hintere Ende der Caudalniere erreicht, über 1 cm lang. Isolirte Hodenläppchen, wie bei Myrus, habe ich an diesen Blindsäcken niemals bemerkt.

Der freie Theil des Vas def. (Fig. 5 *Vd*) geht ungefähr in gleicher Höhe mit dem After von dem Hodentheil desselben ab. Er entspringt

[1] Der »mehr häutige Saum« von HERMES. Zool. Anz. IV. 1881. p. 43.

Digitized by Google

auf breiter Basis und verschmälert sich auf seinem Wege nach unten gegen die Fissura rectovesicalis zu allmählich, so dass das Ganze die Gestalt eines langgezogenen annähernd gleichschenkligen Dreiecks erhält. Nahe der Innenfläche der Bauchwand biegt er nach vorn, wobei er, wie bei Myrus, einen in seiner geraden Verlängerung liegenden nach hinten gerichteten Blindsack (Vesicula seminalis, Fig. 5 *Vs*) entsendet, tritt in die Fissura rectovesicalis und vereinigt sich hier mit seinem Gegenüber zu einem einfachen Canal, welcher in die vordere Wand der Harnblase mündet. Die Urogenitalöffnung ist eine weite, leicht halbmondförmige, nach vorn concave Spalte.

Bei den Muraenoiden, bei welchen sich Theile der Geschlechtsorgane in die caudale Leibeshöhle erstrecken, Conger und Anguilla, empfängt dieselbe auch bis zu ihrem hinteren Ende eine Peritonealauskleidung, wie schon SYRSKI (l. c. p. 316) für den Aal constatirt hat. Das Mesorectum vereinigt sich nämlich nicht mit dem Mesorchium zu einem nach hinten geschlossenen Blindsack, sondern geht vom Rectum direct auf die Harnblase über, an deren Seitenwänden Harnblase, Vas deferens und Peritoneum mit einander verwachsen sind, worauf am hinteren Blasenende beide Blätter des ehemaligen Mesorectum zu einer in der Mittellinie in das Peritoneum parietale übergehenden sagittal gestellten Scheidewand zusammentreten, welche nach hinten so weit reicht, wie die Geschlechtsorgane. Durch diese Scheidewand wird also die caudale Leibeshöhle in zwei vollkommen von einander getrennte hinten geschlossene Blindsäcke[1] getheilt, welche vorn jederseits zwischen Blase und Rumpfwand mit der abdominalen Peritonealhöhle communiciren.

Das Mesorchium ist bei jungen Hoden kaum vorhanden und wird erst mit fortschreitender Entwicklung deutlicher. Das Epithel des Mesorchiums und Hoden verhielt sich bei einem jungen Organ wie bei Myrus, auch die Harnblase (Fig. 5 *Vu*) ist der von Myrus sehr ähnlich, nur ist ihr eigentlicher Körper um so viel besser entwickelt, als die beiden Hörner dünner und kürzer gefunden werden.

Da ein günstiger Zufall mich bei Conger und Myrus einige Blicke in die Entwicklung der Geschlechtsorgane thun ließ, so halte ich es für zweckmäßig, die Darstellung des feineren Baues des fertigen Organes erst auf eine Schilderung der ontogenetischen Verhältnisse folgen zu lassen, zumal wenn es, wie hier, sich um Structureigenthümlichkeiten

[1] Die beiden »postanal peritoneal pouches« von BRIDGE (BRIDGE, Pori abdominales of vertebrata. Journ. of anat. and physiol. vol. XIV. 1879. p. 89).

Digitized by Google

handelt, welche erst in der Entwicklungsgeschichte ihre Erklärung finden.

Bekanntlich werden bei allen Teleostiern die Geschlechtsorgane erst spät angelegt oder entwickeln sich wenigstens außerordentlich langsam (vgl. z. B. BALBIANI, l. c. p. 221, NUSSBAUM, l. c. p. 24). Ich weiß nicht, ob die Muraenoiden in diesem Punkt die übrigen Teleostier an Langsamkeit noch übertreffen, jedenfalls aber fand ich bei einer Anzahl von jungen Exemplaren von Conger, welche ich im Lauf des Winters in Neapel erhielt, von denen keines unter 15 cm, die meisten aber 20—25 cm Körperlänge hatten, die Geschlechtsorgane noch mehr oder weniger in der Entwicklung begriffen vor, so dass sich schließlich eine fast vollständige Entwicklungsreihe aus diesen Einzelbefunden zusammenstellen ließ. Nun haben wir zwar in neuester Zeit von zwei Seiten her, nämlich von BALBIANI (l. c. p. 221) und ausführlicher noch von NUSSBAUM (l. c. p. 24) Angaben über die Entwicklung der Geschlechtsorgane der Teleostier erhalten, doch hat keiner von beiden Autoren den Übergang der Geschlechtsanlage in das ausgebildete Organ verfolgt, abgesehen davon, dass sie in der Deutung ihrer Befunde ihren verschiedenen Grundanschauungen gemäß außerordentlich von einander abweichen; eine genauere Darlegung meiner Beobachtungen dürfte also auch nach dieser Seite hin nicht unwillkommen sein.

Wir werden sehen, dass in Übereinstimmung mit den neueren Beobachtungen an allen anderen Wirbelthierclassen auch bei den Muraenoiden die erste Anlage der Geschlechtsdrüsen eine geschlechtlich indifferente ist, ein Satz, welcher mit Berücksichtigung der übereinstimmenden Angaben NUSSBAUM's für die Salmoniden wohl auf alle Teleostier ausgedehnt werden dürfte. Streng genommen gilt aber bei den Muraenoiden dieser Indifferentismus nur für die Geschlechtsdrüse selbst und nicht für das Geschlecht des Individuums im Allgemeinen, denn wir haben in dem außerordentlich früh auftretenden Vas def. ein sicheres Mittel, die künftigen Männchen und Weibchen selbst dann schon von einander zu sondern, wenn alle übrigen Kennzeichen noch fehlen. Es ergab sich mit Berücksichtigung dieses Merkmales, dass alle meine jüngsten Stadien von Geschlechtsanlagen künftige Hoden waren, während die künftigen Eierstöcke sich fast alle etwas weiter entwickelt zeigten. Ich kann also dieses Vorauseilen der weiblichen Geschlechtsdrüsen in der Entwicklung, auf welches zuerst BALBIANI (l. c. p. 222) aufmerksam gemacht hat, für die Muraenoiden bestätigen; ob dieses Verhältnis aber für alle Teleostier zutrifft, ist noch sehr die Frage. Bei den hermaphroditischen Spariden ist es gerade umgekehrt.

Digitized by Google

Hier ist der Hoden in der Entwicklung dem Eierstock weit vorauf (Brock, l. c. p. 570), und neuere Untersuchungen haben mich gelehrt, dass diese Entwicklungsdifferenz bis auf die frühesten Stadien zurückgeht.

Die erste Anlage der Geschlechtsdrüsen scheint nach den Nussbaum'schen Untersuchungen[1] und nach einigen eigenen Beobachtungen an hermaphroditischen Fischen, über welche ich demnächst zu berichten gedenke, in Übereinstimmung mit dem Verhalten bei den übrigen Vertebraten vom Keimepithel aus vor sich zu gehen, in welchem sich eine Anzahl von Zellen zu Ureiern, besser Geschlechtszellen[2] vergrößern. Dieses Stadium habe ich bei Conger nicht gesehen, wohl aber das folgende, welches durch Erhebung des Geschlechtswalles (Waldeyer, Ureierfalte, Semper) und Einwanderung der Geschlechtszellen in ihr Stroma charakterisirt ist. Dieses Stadium fand ich einmal bei einem ca. 20 cm langen Thier vor, welches durch ein schon vorhandenes Vas def. sich als Männchen zu erkennen gab (Fig. 6). Frisch war von Geschlechtsorganen nichts zu entdecken, nach 24stündigem Liegen in Alkohol markirten sie sich aber als zwei äußerst feine, eben noch mit bloßem Auge sichtbare Streifen, welche sich, wie bei Muraena, nicht am gewohnten Platze vorfanden, sondern ziemlich weit ventralwärts auf die Seiten der Schwimmblase gerückt waren. Unter dem Mikroskop erkannte man in der Flächenansicht lange Reihen von großen Zellen, welche durchaus jungen Eiern glichen, Geschlechtszellen (Fig. 6 *b*) und dazwischen Haufen von viel kleineren Zellen mit eigenthümlichen glänzenden Kernen (Fig. 6 *c*), von denen immer eine Anzahl ungefähr den Raum einer Geschlechtszelle einnimmt. Die Anordnung dieser Elemente, welche im Allgemeinen nur eine Schicht bilden, ist in Zügen parallel zur Längsachse des Organs, wie dies auch Balbiani von der Forelle angiebt (l. c. p. 221—222). Auf Zusatz von Ac. treten nun auch die sehr gedrängt stehenden länglichen Kerne des Peritonealepithels

[1] Die Nussbaum'sche Behauptung, dass die Geschlechtszellen genetisch mit dem Peritonealepithel nichts zu thun hätten, sondern schon viel früher sich differenzirten, trifft für die Muraenoiden nicht zu. An jungen Aalen von ca. 7 cm Länge (Mai), sogenannter Montée, welche ich von Hüningen erhielt, war bei vollständiger Entwicklung des Wolff'schen Ganges, der Urniere, des Darms etc. von Geschlechtszellen oder überhaupt von Geschlechtsorganen noch keine Spur zu entdecken.

[2] Der aus der Entwicklungsgeschichte der Evertebraten von Nussbaum herübergenommene Ausdruck »Geschlechtszellen« ist der älteren Bezeichnung »Ureier«, da es sich um geschlechtlich indifferente Elemente handelt, entschieden vorzuziehen.

Digitized by Google

auf (Fig. 6 *a*), welche die Geschlechtszellen und die Zellhaufen zwischen ihnen oft in continuirlicher Schicht überziehen, oft aber auch durch sie unterbrochen werden (Fig. 6). Dass in letzterem Falle die Geschlechtszellen und die Zellhaufen, in denen wir ihre Abkömmlinge erkennen werden, wirklich in das Peritonealepithel hineinragen, konnte sowohl an Querschnitten demonstrirt werden, worüber später, als auch an der gelungenen Versilberung eines wenig älteren Hodens, an welchem das kleine Zellmosaik des Keimepithels durch größere Lücken wie unterbrochen schien und dann immer in solcher Lücke eine Geschlechtszelle nachgewiesen werden konnte.

Querschnitte ergänzen das Bild. Dieselben zeigen den jungen Hoden als schmale, ca. 1 mm hohe Falte (vgl. Fig. 7 von einem wenig älteren Stadium von Myrus), in welcher die Geschlechtszellen nebst ihren Abkömmlingen in meist einfacher Schicht und zwar dicht unter dem Epithel der einen Seite liegen, während der ganze übrige Raum von dem Bindegewebe des Stromas eingenommen wird. Man bemerkt auch bald, dass die Einwanderung der Geschlechtszellen nur von dieser einen Seite her stattfindet, in deren Epithel wir daher das ausschließliche Keimepithel (Fig. 7 *c*) zu erkennen haben. Ein genauerer Vergleich mit jungen Eierstöcken unter Berücksichtigung feinerer Merkmale, wie der Blutgefäßvertheilung, ergiebt nun, dass diese Seite der Hodenanlage derjenigen entspricht, welche beim Eierstock ausschließlich die Ovariallamellen trägt (es ist die laterale) und zuerst von FREUD zweckmäßig als »Keimseite« von der anderen, der »Blutgefäßseite«, unterschieden wurde (l. c. p. 424). Im Allgemeinen ist alles Epithel der Keimseite Keimepithel, nur die oberste Spitze scheint neutrales Gebiet zu sein, da ich hier überhaupt niemals Geschlechtszellen gefunden habe. Es ist diese strenge Beschränkung der Regio germinativa auf die laterale Seite der Geschlechtsanlage eine Eigenthümlichkeit, welche außer von den Teleostiern nur noch von gewissen Elasmobranchiern durch BALFOUR[1] bekannt geworden ist.

Die einzelnen histologischen Elemente der Geschlechtsanlage verhalten sich nun folgendermaßen. Keim- und Peritonealepithel sind überhaupt wenig von einander verschieden und gehen am freien Rande des Organs continuirlich in einander über. Die Zellen beider Epithelregionen sind schon sehr platt, ihre Kerne im Profil aber noch sichtbar. Die des Peritonealepithels (Fig. 7 *d*) sind kubisch, etwas länglich und

[1] BALFOUR, On the structure and development of the vertebrate ovary. Quart. journ. of mikrosk. sc. vol. XVIII. 1878. p. 385.

Digitized by Google

regelmäßig gestellt, während die des Keimepithels durch ihren nicht immer gleichen Abstand und ihre wechselnde Form und Größe imponiren; man findet zwischen runden und ovalen Kernen alle möglichen Übergänge. Vielleicht kommt dies daher, dass die an und für sich oblongen Kerne bei ihrer unregelmäßigen Lagerung durch einen Querschnitt der Geschlechtsanlage in allen möglichen Ebenen getroffen werden müssen, vielleicht befinden sich die größeren Zellen auch schon auf dem Wege zur Geschlechtszelle. Dicht unter dem Epithel findet sich die Schicht der Geschlechtszellen und ihrer Derivate, welche wegen der ungleichen Größe der sie zusammensetzenden Elemente auch verschieden weit in das Stroma hineinragt, so dass ihre untere Begrenzungslinie eine unregelmäßige ist. Die Geschlechtszellen, welche diese Schicht bilden (Fig. 7 *b*), liegen theils unter dem Epithel in deutlichen bindegewebigen Follikeln eingeschlossen, theils ist der Follikel nur in seinem unteren Theile vollständig, da sie mit ihrer dem Keimepithel zugewandten Fläche noch nackt in dasselbe hineinragen, doch niemals über das Niveau des Epithels vorspringen. Die Geschlechtszellen, welche noch mit dem Epithel in Zusammenhang stehen (Fig. 7 *b'*), sind häufig, aber nicht immer kleiner, als die übrigen, doch habe ich unzweifelhafte Übergänge zwischen ihnen und den Zellen des Keimepithels, welche mich berechtigten, sie als vergrößerte Elemente des letzteren zu deuten, nur bei Anguilla gesehen (vgl. Fig. 14 *b'*). Die Geschlechtszellen messen durchschnittlich 15—30 μ und zeigen öfters, aber nicht immer die Eigenthümlichkeit, dass ihr Protoplasma, wie ausnahmslos bei den jungen Eiern aller Teleostier, in den gebräuchlichen Tinctionsmitteln sich viel stärker als der Kern färbt. Letzterer ist rund, sehr groß und birgt in seinem Innern 1—3 ebenfalls sehr stark sich imbibirende Kernkörperchen; kurz sie sind oft von einer jungen Eizelle absolut nicht zu unterscheiden.

Die zweite Art von Elementen des Geschlechtszellenstratums sind Haufen von Zellen, welche man in Follikeln gleich den echten Geschlechtszellen eingeschlossen findet (Fig. 7 *b''*). Ihre Anzahl innerhalb eines Follikels ist sehr wechselnd, etwa zwischen 2—12, die Zellgrenzen zwar sehr zart, aber in den meisten Fällen mit Bestimmtheit zu erkennen. Sie erreichen an Größe niemals die älteren Geschlechtszellen, ja die ganzen Zellhaufen, wie sie in einem Follikel eingeschlossen sind, sind oft nicht größer. Die Kerne dieser Zellen haben große Ähnlichkeit mit den Kernen der Theilungsproducte der Spermatogonien; sie sind grob granulirt, lassen kein Kernkörperchen erkennen und färben sich viel stärker als das Protoplasma. Nicht selten ragen

Digitized by Google

solche Zellhaufen gleich den Geschlechtszellen sogar noch frei in das Keimepithel hinein.

Wie sind diese Elemente zu deuten? Der letzterwähnte Umstand möchte dazu verleiten, in ihnen schlauchförmige Einstülpungen des Keimepithels zu sehen. Dagegen spricht aber der Mangel jeglicher Übergänge zwischen ihnen und den Keimepithelzellen und ihre so sehr wechselnde Anzahl innerhalb eines Follikels. Ich fasse sie vielmehr als Theilungsproducte der Geschlechtszellen auf: erfolgt die Theilung, während die Geschlechtszelle so zu sagen noch im Keimepithel steckt, so ragen auch noch die Theilungsproducte in dasselbe hinein.

Das Stroma (Fig. 7 *a*) besteht aus echtem embryonalen undeutlich streifigen Bindegewebe mit zahlreichen Zellen mit runden oder länglichen Kernen. Keimepithel sowohl wie Peritonealepithel sind durch keinerlei Basalmembran von dem unterliegenden Stroma getrennt und es ließ sich auch an den Kernen der Epithel- und denen der Bindegewebszellen des Stromas kein einziges Merkmal ausfindig machen, welches in allen Fällen zu ihrer Unterscheidung befähigt hätte. Es wird unter diesen Umständen daher nicht Wunder nehmen, wenn ich in der wichtigen Frage nach der Existenz einer dem Follikelepithel gleichwerthigen Bildung in der männlichen Geschlechtsanlage zu keinem bestimmten Resultate habe kommen können, besonders aber niemals Bilder gehabt habe, aus welchen eine Mitbetheiligung unverändert gebliebener Keimepithelien an der Einwanderung der Geschlechtszellen in das Stroma sich hätte schließen lassen. In wie weit dieses Resultat allgemeine Bedeutung besitzt, wird weiter unten zu erörtern sein.

An dieses Stadium schließt sich der Zeitfolge nach ein ziemlich großes Exemplar von Myrus an, dessen Vas def. vom Porus genitalis aus injicirt wurde[1]. Merkwürdigerweise war der Hoden nicht in allen Theilen gleich weit vorwärts geschritten, sondern zeigte eine von vorn nach hinten fortschreitende Entwicklung[2]. In seinen vorderen Partien war der Hoden kaum mehr als in dem ersten Stadium von Conger entwickelt, wie die ihm entnommene Fig. 7 zeigt, höchstens dass die Geschlechtszellen und ihre Abkömmlinge sich stärker vermehrt hatten

---

[1] Letzterer Umstand beweist, dass die Syrski'sche Angabe, nach welcher bei Anguilla der Porus genitalis von jungen Thieren verschlossen ist und erst im Verlauf der geschlechtlichen Entwicklung »immer mehr durchgängig wird« (l. c. p. 321) für Myrus wenigstens nicht zutrifft.

[2] Dieses eigenthümliche Verhalten wurde natürlich erst bei der mikroskopischen Untersuchung entdeckt, wesshalb ich die im Text angegebene Richtung nicht unbedingt verbürgen kann.

Digitized by Google

und sich nicht mehr auf eine Lage beschränkten. Im hinteren Theil sind dagegen bemerkenswerthe Veränderungen vor sich gegangen, durch welche der indifferente Typus verlassen und dem Hoden sein specifischer Charakter aufgedrückt wird; doch beschränken sich diese Veränderungen zunächst auf einen Vorgang, welcher mit der Bildung der Geschlechtsdrüsen selbst in keiner unmittelbaren Beziehung steht, nämlich einem massenhaften Abort von Geschlechtszellen.

Man sieht jetzt auf jedem Schnitte eine Anzahl von Geschlechtszellen in eigenthümlicher Weise verändert. Sie werden trübe, undurchsichtig, imbibiren sich außerordentlich stark in Carmin, der Kern verschwindet und schließlich bilden sie unförmlich geschrumpfte, glänzende Schollen, welche ihre Follikel lange nicht mehr ausfüllen. Da man immer eine Anzahl solcher entarteten Geschlechtszellen neben ganz leeren Follikeln findet, so liegt die Vermuthung nahe, dass in den leeren Follikeln die Zellen einfach zu Grunde gegangen sind. Osmiumpräparate machen diese Vermuthung zur Gewissheit. Hier sieht man — an geeigneten Stellen wenigstens, wovon unten mehr — sehr wenig leere Follikel, dagegen die meisten von diesen geschrumpften Zellen gefüllt, welche das Osmium so stark reducirt haben, wie es nur Fett- und Nervengewebe thun. Ich glaube daher, dass die abortirenden Geschlechtszellen einem Verfettungsprocess unterliegen, um schließlich ganz resorbirt zu werden, und wenn an Osmiumpräparaten so viel mehr verfettete Geschlechtszellen zu sehen sind, als an anderen, so rührt das vermuthlich davon her, dass sie in anders behandelten Präparaten schon früher vom Alkohol aufgelöst worden sind. Da ich nicht nur an den Geschlechtszellen, sondern öfters auch an den aus ihnen hervorgehenden Zellhaufen ähnliche Veränderungen bemerkt habe, so ist Grund zu der Annahme vorhanden, dass auch ein Theil von ihnen dem Untergange geweiht ist.

Dieser massenhafte Abort von Geschlechtszellen und ihren Derivaten giebt natürlich dem ganzen Hoden ein verändertes Aussehen. Vor allen Dingen muss bemerkt werden, dass der Process vom freien Rande nach dem Vas def. zu an Intensität beständig abnimmt. Jedenfalls gehen in der oberen Hälfte junger Hoden von Conger und Myrus (die nächstfolgenden Stadien sind bei mir durch Conger sehr reichlich vertreten) sämmtliche Geschlechtszellen rapid zu Grunde, und da damit auch ein schneller Schwund des bindegewebigen Stromas, wenigstens seiner zelligen Elemente, verbunden ist, so findet man bald die ganze obere Hälfte des Hodens in ein ganz structurloses Fachwerk verwandelt, dessen durchaus leere und, wie es scheint, gegen einander vollkommen abgeschlossene, rundliche oder polygonale Räume in ihren Wänden,

Digitized by Google

besonders wo mehrere Membranen zusammenstoßen, ab und zu noch einzelne Bindegewebszellen erhalten zeigen.

Ungefähr in der Mitte zwischen dem freien Rande und dem Vas def. beginnt nun an der Keimseite eine Demarcationslinie zwischen dem atrophirten und dem intacten Gewebe, welche von dort sich schräg nach der Blutgefäßseite zu senkt, die sie erst kurz über dem Vas def. erreicht. Fig. 8 (Conger) ist einer solchen Demarcationslinie entnommen, welche man sich auf ihr von links oben nach rechts unten verlaufend zu denken hat. Der Übergang vom atrophirten zum intacten Hodengewebe ist aber auch auf dieser Linie ein sehr allmählicher; er vollzieht sich einfach dadurch, dass zwischen den leeren Follikeln erst vereinzelte und dann immer größere Inseln von Stroma und Geschlechtszellen stehen bleiben, bis schließlich wieder ein ganz normales Gewebe vorhanden ist.

An den Geschlechtszellen selbst haben sich unterdessen aber auch bemerkenswerthe Veränderungen vollzogen. Die in einem Follikel liegenden Theilungsproducte mit den grobgranulirten Kernen finden sich fast nur noch in den oberen Schichten (Fig. 8 *b'*), zwischen ihnen treten aber massenhaft Zellen auf, welche in nichts mehr von den typischen Spermatogonien zu unterscheiden sind. Die größeren dieser Zellen liegen meist einzeln, die kleineren in Gruppen, welche in ihrer Lage oft sehr den erwähnten Zellhaufen entsprechen und auch in so fern einen Übergang zu ihnen erkennen lassen, als der Kern bisweilen schon ein Kernkörperchen zeigt. Ich glaube nun nicht zu weit zu gehen, wenn ich diese Zellen für die etwas veränderten Geschlechtszellen resp. Theilungsproducte derselben erkläre, schon desshalb, weil ich sonst keine andere Quelle für das plötzliche Auftreten dieser Elemente anzugeben wüsste. Eine positive Stütze findet diese Annahme aber darin, dass auch jetzt noch ziemlich unzweifelhaft Einwanderungen von Geschlechtszellen in das Keimepithel zu beobachten sind[1], welche vollkommen den Spermatogonien gleichen[2].

---

[1] Bei Anguilla ganz unzweifelhaft (vgl. Fig. 14 *b'*). Bilder, wie Fig. 8 *b''*, sieht man übrigens auch bei Conger häufig genug; sie werden begreiflich machen, wie schwierig oft auch an den feinsten Schnitten die Entscheidung ist, ob eine Geschlechtszelle noch im Keimepithel steckt oder schon ganz in das Stroma eingewandert ist. Nebenbei mag übrigens noch bemerkt werden, dass in diesem Stadium der Hoden nach unten zu im Querdurchmesser sehr zunimmt. Da nun bis zur Demarcationslinie der Hoden in seiner ganzen Dicke mit Geschlechtszellen und deren Derivaten angefüllt ist, so muss hier eine massenhafte Einwanderung und Vermehrung der Geschlechtszellen stattgefunden haben.

[2] Wie übrigens auch schon in früheren Stadien. Besitz mehrerer Kernkörper-

Digitized by Google

Die Zellhaufen mit den grob granulirten Kernen sind, wie schon bemerkt, nur noch unter dem schon sehr platten Keimepithel häufig anzutreffen, nach einwärts werden sie rasch seltener und verschwinden in einer gewissen Entfernung von der Oberfläche ganz. Statt dessen treten immer häufiger Gruppen von 2—4 Spermatogonien auf (Fig. 8 *b*), welche oft noch in einem Follikel liegen und auch sonst in ihren gegenseitigen Lagerungsverhältnissen den Eindruck machen, als ob sie durch Theilung aus einer einzigen hervorgegangen wären. Die Deutung ist, denke ich, nicht schwer. Die Geschlechtszellen zerfallen, so weit sie nicht zu Grunde gehen, bald nach ihrer Einwanderung in die besprochenen von einem Follikel umschlossenen Zellhaufen. Die einzelnen diesen Haufen constituirenden Zellen rücken aus einander, umgeben sich mit besonderen Follikeln, nehmen das Aussehen von Spermatogonien an und werden zugleich durch den eigenthümlichen Durchwachsungsprocess des Epithels und des bindegewebigen Stromas, welches das Wesen der Einwanderung der Geschlechtszellen ausmacht, immer mehr in die Tiefe gedrängt. Die Abkömmlinge der Geschlechtszellen, die ersten Spermatogonien[1], vermehren sich nun langsamer und es kommt vor allen Dingen dadurch, dass schnell bindegewebige Scheidewände zwischen die Theilungsproducte wuchern, niemals mehr zur Anhäufung von Zellen in einem Follikel[2].

Das embryonale Bindegewebe des Stromas, welches wir in den früheren Stadien gefunden hatten, ist fast nur an der Demarcationslinie noch vorhanden. Im atrophirten Theil ist es bis auf die aus ihm hervorgegangenen Follikelmembranen verschwunden, an der Demarcationslinie macht es einem fibrillären zellenarmen Bindegewebe Platz, welches vom Vas def. und Mesorchium aus in mächtigen Zügen zwischen die Spermatogonienhaufen (vgl. Fig. 9 von einem späteren Stadium) eindringt. Ob diese Ausdrucksweise dem wirklichen Verhalten entspricht, oder ob dies fibrilläre Bindegewebe durch directe Umwandlung des embryonalen entsteht, muss ich dahingestellt sein lassen.

---

chen und das abweichende Verhalten den Tinctionsmitteln gegenüber sind, wie gesagt, durchaus nicht Regel.

[1] Möglicherweise können auch Geschlechtszellen direct zu Spermatogonien werden. Eine positive Entscheidung darüber ist natürlich kaum zu geben.

[2] Vgl. Fig. 10 von einem etwas älteren Hoden von Myrus, welche 3 solcher Zellkettchen darstellt, wie sie aus einer Spermatogonie durch Theilung hervorgegangen sind. Beiläufig sei bemerkt, dass die epithelartige Anordnung der Zellen der Tunica propria und der Follikelhäute der Spermatogonien, wie ich sie übrigens eben so schön bei Perca angetroffen habe, nicht zur Annahme eines wirklichen Follikelepithels der Spermatogonien verleiten dürfen.

Digitized by Google

Der Übergang zu dem fertigen Hoden ist nun sehr einfach. Die Häufchen und Kettchen von Spermatogonien, welche aus den ersten Spermatogonien hervorgehen, verbinden sich unter einander zu einem Netzwerk von Zellsträngen, dessen Maschen bei Conger mit ihrem Längsdurchmesser dem des Hodens parallel laufen, und diese Zellstränge sind die Hodencanälchen. Bei Myrus, wo die Spermatozoenbildung erst spät eingeleitet zu werden scheint, habe ich an etwas älteren Hoden dergleichen Übergänge oft sehr hübsch gesehen, aber auch Conger hat mir einige recht beweisende Bilder dargeboten; nur wird die Beobachtung hier dadurch erschwert, dass unmittelbar mit Bildung der Canälchen die Spermatogonien auch schon in die Spermatozoenbildung eintreten.

Dass das Gerüst der Follikelhäute aus den bindegewebigen Scheidewänden hervorgeht, welche zwischen die einzelnen Spermatogonien sich einschieben und also zugleich mit den Hodencanälchen fertig auftritt, ist wohl klar; eben so, dass die Scheidewände zwischen den einzelnen Hodencanälchen nur einer stärkeren Entwicklung gewisser Follikelwände ihre Entstehung verdanken, wozu in den an das Vas def. grenzenden Hodenpartien noch Reste des ursprünglichen Stromas zwischen den Spermatogonienketten kommen mögen. Ein Lumen lassen die Hodencanälchen auf Schnitten selbst in viel späteren Stadien noch nicht erkennen, doch drang bei dem Hoden von Myrus, welcher im Vorhergehenden näher besprochen wurde und bei welchem dieser Darstellung zufolge in den hinteren Partien des Organs die Canälchen eben erst gebildet sein konnten, die Injectionsmasse auch schon in sie ein und erfüllte stellenweise ein so feines und engmaschiges System von Hohlräumen, dass es einem Netz von Capillargefäßen nicht unähnlich sah.

Die weiteren Veränderungen bis zur Geschlechtsreife bestehen nun hauptsächlich in einem fortgesetzten Wachsthum des drüsigen Hodenantheils bei fortgesetzter Abnahme des atrophirten (Fig. 9). Betrug das Gebiet, in welchem die Geschlechtszellen zu Grunde gingen, ursprünglich gegen $^2/_3$ vom Volum des ganzen Hodens, so ist es bald auf einen unbedeutenden Antheil reducirt. Ich habe es Schritt für Schritt verfolgt, wie die Canälchen immer mehr an Umfang zunehmen, die leeren Follikel zwischen sich zusammenpressen, bis sie schließlich mit ihren Rändern fast zur Berührung kommen; wie sie eben so beständig mit einzelnen Ausläufern gegen die Spitze vorrücken und auch hier das Gerüst der leeren Follikelhäute vor sich zum Schwinden bringen, welches übrigens, nach seiner Größe zu urtheilen, auch noch etwas wachsen

Digitized by Google

muss. Nur die dem freien Rande benachbarten Partien persistiren unverändert fort. Sie sind es, welche bei Betrachtung mit bloßem Auge als ein dem Hoden aufgelagerter Fettstreifen erscheinen. Auch dass die Bildungen, welche wir bei Muraena vorläufig als unverständlich übergehen mussten, ihre Entstehung einem gleichen Entwicklungsmodus verdanken, wird bei der vollkommenen Gleichheit aller Verhältnisse wohl keines besonderen Beweises mehr bedürfen. Was für zierliche Bilder übrigens dieses Durcheinander von Drüsencanälchen und leeren Gerüsten giebt, davon mag Fig. 9 eine Vorstellung geben.

Obgleich es bei einzelnen Hoden der dargestellten Entwicklungsreihe stellenweise selbst schon zur Bildung fertigen Spermas gekommen war, so wich doch das einzige vollkommen geschlechtsreife Männchen, welches ich bekommen konnte (Mitte November) im Bau seiner Hoden von der oben gegebenen Darstellung so weit ab, dass dieselben auch eine besondere Besprechung erheischen.

Zunächst überraschte an denselben die vollständige Abwesenheit leerer Follikel und ihrer Überreste. Man könnte denken, dass dieselben bis zur erfolgten Geschlechtsreife vollständig — auch an der Spitze — verschwunden wären. Ich halte das nicht für wahrscheinlich. Wie schon gesagt, war es bei den am weitesten vorgeschrittenen Männchen der eben vorgeführten Entwicklungsreihe an einzelnen Punkten schon zur Spermabildung gekommen: der Abstand zwischen ihnen und dem ganz geschlechtsreifen Männchen ist also viel zu gering, als dass man annehmen sollte, dass das noch reichlich vorhandene leere Follikelgerüst bis zur vollkommenen Geschlechtsreife ganz verschwinden könnte. Dann aber sprechen auch meine Befunde bei Myrus und Muraena dagegen.

Von Myrus erhielt ich im Ganzen zwei Männchen; das eine ist das vielbesprochene, welches uns theilweise zum Studium der früheren Entwicklungsvorgänge gedient hat. Bei ihm fand, wie schon berichtet, ein Abort von Geschlechtszellen im großartigsten Maßstabe statt. Das andere Männchen war älter, aber nicht bedeutend, ihm ist das Bild Fig. 10 entnommen, während andere weiter entwickelte Stellen schon schöne große Canäle mit weitem Lumen zeigten, welche an ihrer Wand mit einer meist nur einfachen Lage von Spermatogonien ausgekleidet waren. Dieser Hoden zeigte nun wieder nicht die geringste Spur davon, dass jemals ein Abort von Geschlechtszellen stattgefunden hätte.

Alle Hoden von Muraena, die ich erhielt, waren geschlechtsreif; sie lassen sich also in dieser Beziehung gut mit einander vergleichen. Nun war auch bei ihnen das Verhältnis der leeren Follikel zu dem

Digitized by Google

functionirenden Theil der Drüsen den größten Schwankungen unterworfen, manchmal kaum bemerklich, konnten sie in den extremsten Fällen, wie Fig. 2 einen solchen zeigt, die Hälfte der Drüse einnehmen, ganz vermisst wurden sie indessen niemals.

Ein Vergleich dieser wenigen Exemplare lässt also schon mit Sicherheit erkennen, dass in Bezug auf den Abort der Geschlechtszellen bei Conger, Myrus und Muraena die größten individuellen Schwankungen vorkommen müssen — eine Erfahrung, welche durch das Verhalten der Eierstöcke, wie wir späterhin sehen werden, nur bestätigt wird. Den weiteren Ursachen dieser merkwürdigen Erscheinung nachzuspüren oder Gesetze für dieselbe aufzustellen, wird aber demjenigen vorbehalten bleiben müssen, welcher über ein sehr viel größeres Material zu disponiren hat.

Eine zweite Besonderheit des geschlechtsreifen Hodens findet sich an seinem Stroma (Fig. 11 *a*). Dasselbe besteht nämlich aus eigenthümlichen geraden spindelförmigen 50 μ langen und 5 μ breiten Fasern, welche nach Art von glatten Muskeln so angeordnet sind, dass jede mit ihren spitzen Enden in die Zwischenräume zwischen den anderen eingreift. Sie umziehen die Acini in 2—3 Lagen, meist dem Längsdurchmesser jeder Scheidewand folgend, sind im Ganzen also peripherisch gestellt, im Einzelnen finden aber, besonders an den Winkeln, wo mehrere Scheidewände zusammenstoßen, die mannigfaltigsten Kreuzungen statt. Von den glatten Muskeln unterscheiden sich diese Fasern sehr bestimmt durch ihre große Dicke (sie erscheinen im Querschnitt kreisrund), ihre scharfen Contouren und die Abwesenheit eines jeglichen Zellkernes. Ich kann sie daher nur für eine eigenthümliche Modification jenes fibrillären Bindegewebes halten, welches wir schon in früheren Stadien zwischen den einzelnen Spermatogonien stets so massenhaft entwickelt vorfanden.

Auf dieses Gerüst folgt nach innen eine structurlose Tunica propria, welche nur da deutlich ist, wo sie sich durch Schrumpfung vom Gerüst abgehoben hat. Nach innen von ihr liegt eine einfache, oft unterbrochene Schicht von intacten Spermatogonien in Follikelhäute eingebettet (Fig. 11 *b*); das ganze übrige Follikelgerüst ist natürlich verschwunden und das weite Lumen der Canälchen, wie auch das Vas def. mit großen Spermamassen angefüllt (Fig. 11 *c*). Die Form der Spermatozoen zeigt Fig. 12, ein Mittelstück ist an ihnen nicht zu erkennen.

Digitized by Google

4) Anguilla vulgaris Flemm.[1].

Der genauen Beschreibung des Lappenorganes, welche wir schon von dem Entdecker Syrski erhalten haben[2], kann ich wesentlich Neues nicht mehr hinzufügen. Nur bin ich durch den erweiterten Gesichtskreis, welchen wir gewonnen haben, in der Lage feststellen zu können, in welchen Punkten Anguilla im Bau der Geschlechtsorgane von ihren Verwandten abweicht, wenngleich eine eingehendere Erörterung der Verwandtschaftsverhältnisse besser für den allgemeinen Theil aufgespart bleibt.

Es giebt nun, um es kurz zu sagen, eigentlich nur ein einziges Merkmal, durch welches sich Anguilla von allen übrigen Muraenoiden und, so weit bekannt, auch von allen übrigen Teleostiern unterscheidet, der Besitz der merkwürdigen Pars recurrens oder accessoria. Wie nämlich Syrski entdeckt hat, findet in der caudalen Leibeshöhle eine Art von Verdoppelung der Geschlechtsorgane statt. Nach innen von

---

[1] Der Aal ist in dem Golf von Neapel und dem in ihn mündenden Sarno ein sehr häufiger Fisch, wie ich an den vielen Exemplaren, welche ich direct durch die Fischer der Station erhielt, beurtheilen konnte. Doch stammte der größte Theil meines Materiales vom Fischmarkte und hier mussten natürlich die Aussagen der Fischer über seine Provenienz auf Treu und Glauben hingenommen werden. Indessen glaube ich bei einer genaueren Erwägung der Häufigkeit der Aale im Golfe und der verhältnismäßig unbeträchtlichen Quantitäten, welche durchschnittlich auf dem Fischmarkt erscheinen, mit der Annahme nicht fehlzugehen, dass in gewöhnlichen Zeiten eine Zufuhr von auswärts wenig oder gar nicht stattfindet. Dieses Verhältnis erleidet nur einmal in der Weihnachtszeit eine Ausnahme, wo Aale in enormen Quantitäten importirt werden, weil es eine eigenthümliche Sitte der Neapolitaner ist, welcher sich auch der Ärmste nicht entzieht, am Abend des 24. December gebratenen Aal auf dem Tisch zu haben.

Ich habe es nicht für unnöthig gehalten, mich über die Herkunft meines Untersuchungsmaterials genauer zu äußern, weil gegenüber den von Jacoby (Der Fischfang in der Lagune von Comacchio. Berlin 1880 p. 42), Cattie (Über die Genitalien der männlichen Aale und ihre Sexualunterschiede, Zool. Anzeig. III. 1880 p. 278) und Hermes (l. c. p. 43) veröffentlichten Zahlen der Procentsatz der ♂ unter den Aalen des Golfes von Neapel ein enorm hoher ist. Unter den 90 von mir untersuchten Aalen von 35 cm Körperlänge und darunter, welche, so weit sie vom Fischmarkt stammten, ohne jede Rücksicht auf sekundäre Sexualcharaktere ausgesucht worden waren, erwiesen sich 79, also 88%, als ♂ und nur 11 als ♀, während Jacoby und Cattie bei dem gleichen Verfahren nur 20 resp. 25% ♂ fanden. Auch unter den Aalen von 35—40 cm Körperlänge, die ich untersucht habe, fanden sich noch 6 ♂.

[2] Die kurze Beschreibung Cattie's (l. c. p. 276) verdient besonders nach der Syrski'schen keine Beachtung. Fast jeder Satz enthält eine Ungenauigkeit oder Unrichtigkeit.

Digitized by Google

dem primären Hoden oder Eierstock erscheint in der Aftergegend ein zweites Organ (Fig. 13), welches dem ersten parallel laufend, es bis an sein hinteres Ende begleitet. Einen Zusammenhang zeigen diese accessorischen Organe mit dem Hauptorgan an keiner Stelle, wenngleich beide sich an ihrem Hinterende oft bis zur Berührung nähern, und es ist desshalb die SYRSKI'sche Bezeichnung »Pars recurrens«, welche auf der unrichtigen Vorstellung von einem Umbiegen des Hauptorganes an seinem hinteren Ende in das Nebenorgan beruht, gegen die viel passendere FREUD'sche[1] Bezeichnung Pars accessoria aufzugeben.

Diese merkwürdige Pars accessoria findet sich nun in äußerst verschiedener Entwicklung, ein Umstand, welcher weder von SYRSKI noch von FREUD gehörig gewürdigt worden ist, obgleich es sich hier keineswegs nur um gewöhnliche bedeutungslose Variationen handelt. Es lässt sich nämlich aus den verschiedenen Entwicklungsstadien der Pars accessoria eine ziemlich vollständige Bildungsgeschichte derselben innerhalb der Species zusammenstellen, wie zur Entschädigung dafür, dass Anknüpfungspunkte bei anderen Teleostiern in Betreff dieses Organs bis jetzt noch vollkommen mangeln, und noch bemerkenswerther ist, dass die wachsende Ausbildung der Pars accessoria mit der Längenerstreckung des Hauptorgans in die caudale Leibeshöhle hinein genau gleichen Schritt hält.

Der Ausgangspunkt, vollkommenes Fehlen der Pars accessoria auf beiden Seiten findet sich beim Eierstock häufiger, als beim Hoden, wo dieser Fall ziemlich selten zu sein scheint. Er ist immer mit der geringsten Ausbildung des caudalen Theiles der Hauptorgane vergesellschaftet, welche ich überhaupt beobachtet habe und welche über die von Conger in dieser Hinsicht erreichte Stufe nicht viel hinauskommt. Der rechte Hoden resp. Eierstock endigt bald hinter dem After, der linke reicht höchstens bis zur Mitte der Caudalniere.

Hieran schließen sich die nicht seltenen Fälle, in welchen die Pars accessoria nur einseitig entwickelt ist. Im Einklang mit der größeren Länge des caudalen Theiles der linken Geschlechtsdrüse war es in meinen Fällen dann ausschließlich (nach FREUD nur »häufiger«) die linke. Auch die Hauptorgane waren in solchen Fällen besser entwickelt, doch erreichte selbst die linke Geschlechtsdrüse höchstens das linke Ende der Caudalniere.

---

[1] Es kann nur auf einem Versehen beruhen, wenn FREUD (l. c. p. 421) SYRSKI auch für den Namen »Pars accessoria« die Autorschaft vindicirt. Ich finde in der ganzen SYRSKI'schen Arbeit durchweg die Bezeichnung »Pars recurrens« gebraucht.

Digitized by Google

Auf der nächsten Stufe sehen wir dann, wie ich das in einigen Fällen wirklich beobachtet habe (aber nur bei ♂), die linke Pars accessoria gut entwickelt, die rechte sehr schwach, meist nur durch einige vollkommen von einander isolirte Läppchen angedeutet. Auch hier erreicht selbst der linke Hoden höchstens das hintere Ende der Caudalniere.

Das Endziel der Entwicklungsreihe ist natürlich Ausbildung der Pars accessoria auf beiden Seiten, wie das in der großen Mehrzahl der Fälle (sicher weit über 50%) zur Beobachtung kommt. Feinere Abstufungen finden auch noch innerhalb dieser Grenzen in so fern statt, als auf der niedrigsten Stufe die Pars accessoria in der Entwicklung hinter dem Haupttheil bedeutend zurückstehen kann[1] und ein kleines schmales Bändchen ohne wahrnehmbare Lappung bildet, während der Haupttheil ganz aus schönen distincten Läppchen besteht. Weit häufiger aber zeigt sich auch die Pars accessoria aus gut ausgebildeten Läppchen zusammengesetzt, welche nur vorn viel kleiner als die Läppchen des Hauptorgans sind. Da letztere sich aber von vorn nach hinten continuirlich verkleinern, so sind sie bald hinter dem After auf dieselbe Größe reducirt, worauf bis zum Hinterende beider Organe eine gemeinschaftliche, aber geringere Größenabnahme stattfindet.

In Fällen, wo die Pars accessoria beiderseits gut ausgebildet ist, erreicht die rechte Geschlechtsdrüse fast immer das Hinterende der Caudalniere, während die linke fast immer darüber hinausreicht. In den extremsten Fällen (Fig. 13) reicht aber auch die rechte Geschlechtsdrüse weit über das Hinterende der Caudalniere hinaus, während die linke, vom After an gemessen, die doppelte Länge der Caudalniere erreichen kann. Da die Geschlechtsorgane sammt ihren Partes accessoriae hinter dem After bekanntlich (Syrski, l. c. p. 317) nach der ventralen Mittellinie zu sich entgegenbiegen, so bekommt man bei Hoden mit gut entwickelten Caudaltheilen am Hinterende der Caudalniere auf eine Strecke weit das zierliche Bild von vier dicht neben einander ziehenden parallelen Läppchenreihen, von denen die beiden inneren durch das sagittale Peritonealseptum von einander getrennt sind. Letzteres ist natürlich entsprechend der besseren Entwicklung des caudalen Theiles der Geschlechtsorgane ebenfalls stärker entwickelt als bei Conger, zeigt aber sonst genau dieselben Verhältnisse, nur dass es an

[1] Ob auch histologisch, also in Bezug auf die Entwicklung der Geschlechtsproducte, wurde leider zu untersuchen verabsäumt, doch ist es mir mit Rücksicht auf meine Befunde bei Myrus sehr wahrscheinlich.

Digitized by Google

der Innenfläche der ventralen Bauchwand nicht in der Mittellinie, wie bei Conger, sondern weit mehr nach links ansetzt. In Betreff des sonstigen Verlaufes des Peritoneums kann ich ganz auf Conger verweisen[1]; nur will ich hier noch kurz der allerdings sehr constanten, mit Fett gefüllten Gekröse[2] gedenken, welche von ERCOLANI[3] und CRIVELLI & MAGGI[4] als Hoden gedeutet worden sind. Sie liegen zwischen Darm und Geschlechtsorganen und ihr hinteres Ende bezeichnet beim ♂ genau die vordere Wand des freien flaschenförmigen Theiles des Vas def. Das Mesorchium ist eigentlich gar nicht vorhanden, das weite dünnhäutige Vas def. sitzt dem Peritoneum fast unmittelbar auf.

Die beiden anderen Eigenthümlichkeiten, durch welche sich die Geschlechtsorgane von Anguilla von denen der übrigen Muraenoiden unterscheiden, treten nicht so unvermittelt auf, wie die Partes accessoriae, sondern sind nur höhere Stufen innerhalb von Differenzirungsrichtungen, welche wir schon von den anderen Genera zu Anguilla herauf verfolgt haben. Die eine hat schon im Vorhergehenden ihre Erledigung gefunden, die Verlängerung der Geschlechtsorgane über den After hinaus, in welcher eine schon bei Myrus angebahnte Differenzirungsreihe ihren Endpunkt erreicht. Die letzte Besonderheit endlich ist nur dem Männchen eigen: die eigenthümliche Lappung des Hodens, welche ihm seinen Namen verschafft hat. Aber auch sie tritt nicht unvermittelt auf. Von anderen Teleostiern (z. B. Cyprinus Carpio) ist Einschnürung des reifenden Hodens von der Tunica propria aus und Zerfall in mehr oder minder isolirte Lappen schon längst bekannt, dann sahen wir bei Conger am reifenden Organ Ansätze zur Lappung, während bei Myrus die Lappenbildung selbst am unreifen Hoden so weit fortgeschritten war, dass sie sich stellenweise in nichts mehr von der bei Anguilla unterschied. Was aber die Hodenläppchen des letzteren Fisches anbetrifft, so muss ich gegenüber der in diesem Punkte unrichtigen SYRSKIschen Zeichnung (l. c. Taf. II Fig. 3) ausdrücklich hervorheben, dass

---

[1] Was SYRSKI über den Verlauf des Peritoneums sagt, ist richtig, aber nicht erschöpfend. Viel genauer hat längst vor ihm HOHNBAUM-HORNSCHUCH (De anguillarum sexu ac generatione. Diss. inaug. Gryph. 1842. p. 14) über diesen Punkt gehandelt; allerdings nur am Weibchen, doch sind diese Verhältnisse bei beiden Geschlechtern ja fast gleich.

[2] Diese Gekröse waren übrigens nicht nur MUNDINI, sondern sogar schon MALPIGHI bekannt (vgl. MUNDINI, De anguillae ovariis. De Bonon. scient. et art. instit. atque acad. Comment. tom. VI. Bonon. 1783 p. 409).

[3] Mem. acad. sc. istit. Bologna 1872. p. 529.

[4] Mem. istit. Lombard. sc. e lett. Milano 1872. vol. XII. p. 229.

Digitized by Google

mit seltenen Ausnahmen (schlecht entwickelte Partes accessoriae) die Hodenläppchen niemals vollkommen von einander isolirt sind, sondern immer am Grunde durch schmale Brücken von Drüsensubstanz mit einander zusammenhängen. Da diese Brücken zugleich im Dickendurchmesser sehr verfeinert sind, also nur feine Bändchen zwischen den bis 1 mm dicken Lappen bilden, werden sie oft als Falte seitlich vorgewölbt und dann scheinen makroskopisch die Läppchen dachziegelförmig sich zu decken. Der Hoden des Aales besteht daher nicht aus isolirten Lappen, sondern ist nur ein gelapptes Organ, dessen einzelne Incisuren allerdings sehr tief sind, aber niemals, wie es Syrski zeichnet, bis zum Vas def. durchschneiden.

Übrigens lehrt uns ja auch die Entwicklungsgeschichte, wie wir die Lappung aufzufassen haben. Hat doch Freud schon nachgewiesen, dass die jüngsten Stadien des Organs feine Streifen ohne Lappung darstellen und dass die Ausbildung der Läppchen mit dem Wachsthum des Organs Hand in Hand geht (Freud, l. c. p. 423, Fig. 1), so dass also auch hier die Ontogenie wieder eine Recapitulation der Phylogenie ist.

Den Bemerkungen von Syrski und Freud über Gestalt, Größe, Anzahl und Farbe der Läppchen habe ich nichts mehr hinzuzufügen, eben so wie ich ihren Angaben über den Verlauf des Vas def. beistimmen muss, dessen Verhältnisse übrigens ganz die nämlichen, wie bei Conger sind. Auch der Blindsack, welcher von dem freien Theil des Vas def. von der Hinterwand zur Seite der Harnblase herabsteigt, fehlt nicht. Im Übrigen kann ich ganz auf die gegebene Abbildung verweisen (Fig. 13), welche ein gut entwickeltes Lappenorgan in situ darstellt[1].

---

[1] Da die vielfach ungenaue Beschreibung der Harnblase bei Bridge (l. c. p. 89) die einzige zu sein scheint, welche in der Litteratur existirt, so will ich hier kurz meine Befunde verzeichnen. Die Harnblase von Anguilla ist zweizipflig, der vordere Zipfel, kurz, weit und gedrungen, nimmt keine Ureteren auf, der hintere ist sehr lang, spindelförmig ausgezogen, und verschmälert sich allmählich in zwei starke Bündel von Ureteren, welche die Caudalniere versorgen. Die Mündung der beiden starken Ureteren, welche von der Bauchniere kommen, ist bemerkenswertherweise so weit nach hinten gerückt, dass sie gar nicht mehr die Blase treffen, sondern als Zweige der am meisten lateralen Ureteren der Caudalniere erscheinen. Ein Vergleich dieses Befundes mit dem bei Conger und Myrus lehrt uns, dass diese und Anguilla sich von einem gemeinsamen Grundtypus aus verschieden weit differenzirt haben. Als Grundtypus hat eine zweizipflige Harnblase zu gelten, deren vorderer Zipfel die Ureteren der Bauch-, der hintere die der Caudalniere aufnimmt, wie ein solcher uns noch am treuesten (nur durch Verkümmerung des vorderen Zipfels modificirt) durch Ophichthys repräsentirt wird. Gegen diesen Typus sind die Verkümmerung des vorderen Zipfels

Digitized by Google

Eine Beschreibung des feineren Baues des Lappenorganes schließt, wenn wir auch die jüngeren Zustände berücksichtigen, wieder ein Stück Entwicklungsgeschichte mit ein. Einen Schnitt durch das jüngste Organ, welches mir aufgestoßen ist, habe ich in Fig. 14 wiederzugeben versucht. Dieser jüngste Hoden war noch ein schmales Bändchen ohne bemerkbare Lappung, aber mit schon gut entwickeltem Vas def.; es war der einzige Hoden, dessen Epithel auf beiden Seiten eine Verschiedenheit zeigte. Das Epithel der medianen Seite, welche sich schon durch die Lage der Gefäße als Blutgefäßseite charakterisirte, glich schon dem gewöhnlichen Peritonealepithel des Mesorchiums, d. h. es waren im Profil nur kleine, längliche, sehr glatte Kerne zu sehen. Das Epithel der Keimseite, das Keimepithel, war dagegen höher und unregelmäßiger mit kubischen Kernen, es wurde nicht nur an vielen Stellen durch unzweifelhafte Geschlechtszellen unterbrochen (Fig. 14 *b'*), sondern auch sehr deutlich Übergänge zwischen gewöhnlichen Keimepithel- und Geschlechtszellen beobachtet. Auch hier ragten die Geschlechtszellen niemals über das Niveau des Epithels heraus, sondern im Gegentheil in das unterliegende Stroma hinein, welches durch nichts schärfer vom Epithel abgegrenzt wurde.

Der Bau des Stromas (Fig. 14 *a*) ist ein höchst eigenthümlicher. Schnittpräparate und Zerzupfungen in den verschiedensten Macerationsflüssigkeiten belehrten mich endlich nach vieler Mühe, dass es nichts weiter als ein hoch entwickeltes Maschenwerk ist, dessen stärkere und schwächere Bälkchen ganz aus structurlosem Bindegewebe bestehen. In den Ecken und Kanten, welche die Scheidewände mit einander bilden, liegen sehr zahlreiche spindel- oder sternförmige Bindegewebszellen; in den, wie es scheint, vollkommen gegen einander abgeschlossenen Maschen aber zahlreiche Geschlechtszellen, doch lange nicht in allen Maschen, sondern sehr zerstreut und von der Keim- nach der Blutgefäßseite hin langsam an Zahl abnehmend. Die Geschlechtszellen beanspruchen die größten Maschen, oder, wie man sie jetzt wohl nennen

zu einem unbedeutenden Blindsack und das Zurückrücken der Mündungen der abdominalen Ureteren bei Conger und Myrus als höhere Differenzirungen anzusehen; denn die beiden langen Hörner, die wir an der betreffenden Stelle beschrieben haben, sind ja selbstverständlich nichts weiter, als partielle Anschwellungen der Abdominalureteren. Bei Anguilla endlich ist der Vorderzipfel [der Harnblase wieder besser ausgebildet, die Rückwärtswanderung der Mündung der Abdominalureteren hat aber den höchsten Grad erreicht: dieselben sind Zweige der Caudalureteren geworden. So behauptet Anguilla auch hier wieder die höchste Differenzirungsstufe, wenn auch der Weg der Differenzirungsrichtung kein durchaus geradliniger ist.

Digitized by Google

darf, Follikel im Stroma, während das Maschenwerk zwischen ihnen sehr viel feiner ist. Oft sieht man auch vollkommen leere Follikel (Fig. 14 *a'*), deren Größe ungefähr einer Geschlechtszelle entspricht und in welchen die Geschlechtszelle vielleicht abortirt ist; in anderen sieht man wieder 2—3 Geschlechtszellen liegen, welche durch die kaum sichtbaren zarten Grenzen ihrer Zellleiber verrathen, dass sie aus der Theilung einer Geschlechtszelle hervorgegangen sind und dass um die Theilungsproducte noch keine eigenen Follikel sich gebildet haben (Fig. 14 *b''*).

Es leuchtet wohl sofort ein, dass dieses Stadium ungefähr dem von Conger in Fig. 9 abgebildeten entspricht und nur in wenig Punkten wesentlich sich von ihm unterscheidet. Dahin gehört vorzüglich die Abwesenheit jenes massenhaften Abortes von Geschlechtszellen, welche der ganzen Entwicklung des Hodens bei Conger auf lange ihren Typus aufdrückte, dann aber die Abwesenheit jener ersten Theilungsstadien der Geschlechtszellen, wobei sie in ganze Zellhaufen mit grob granulirten Kernen zerfielen; doch ist es, wenn ich eine FREUD'sche Beobachtung, von welcher noch weiter unten ausführlicher die Rede sein soll, richtig deute, noch zweifelhaft, ob sie nicht auch Anguilla — vielleicht in noch früheren Stadien — zukommen. Das eigenthümliche Bindegewebe des Stromas ist aber wohl sicher, wie auch Beobachtungen an jungen Eierstöcken von Conger lehren (vgl. p. 462), aus dem gewöhnlichen embryonalen Bindegewebe der Geschlechtsanlage hervorgegangen.

Die Einwanderung von Geschlechtszellen in das Stroma scheint indessen, wie bei Conger, schon früh aufzuhören, denn nur wenig ältere Organe auf den ersten Stufen der Läppchenbildung zeigen zwischen dem Keimepithel und dem Peritonealepithel der Blutgefäßseite absolut keinen Unterschied mehr, während der Fortschritt im Inneren darin liegt, dass die Geschlechtszellen nicht mehr einzeln, sondern überall schon in kleinen Häufchen oder Strängen — wahrscheinlich immer Abkömmlingen einer Geschlechtszelle — beisammenliegen. Von dieser Entwicklungsstufe sind aber die weiteren Schritte bis zum ausgeprägten Typus des Teleostierhodens nicht mehr schwer zu verfolgen; zumal an Präparaten, wie ich deren mehrere besitze, die eine fortschreitende Entwicklung vom freien Rand nach dem Vas def. zu erkennen lassen, so dass jeder Schnitt verschiedene Übergangsstadien zeigt. Unter fortgehendem Schwund des interstitiellen Bindegewebes und seiner Zellen treten die Geschlechtszellenhaufen zu langen netzförmig mit einander verbundenen Strängen zusammen, welche endlich nur noch durch dünne,

Digitized by Google

bindegewebige Scheidewände von einander getrennt sind, bis der ganze Hoden aus den schönsten nur noch meist soliden Drüsencanälchen besteht, in deren Scheidewänden und Follikelgerüsten innerhalb der einzelnen Drüsencanälchen wir den Rest des embryonalen Stromas wiedererkennen.

In der That ist auf dieser Entwicklungsstufe das Syrski'sche Organ von dem unreifen Hoden eines jeden anderen Teleostiers nur in ganz untergeordneten Dingen verschieden (vgl. Fig. 16, welche allerdings einem etwas späteren Stadium entspricht, mit Brock, l. c. Fig. 1). Als solche nenne ich den Verlauf der Drüsencanälchen, den Bau der Tunica propria und Form und Bau des Vas def. Die Drüsencanälchen verlaufen nämlich vorzugsweise parallel zum Vas def., was ich bis jetzt von keinem anderen Teleostier kenne, die Tunica propria ist an der Basis mächtig entwickelt, verdünnt sich aber gegen den freien Rand zu äußerster Feinheit. Sie besteht aus einem eigenthümlichen Bindegewebe, welches einigermaßen an das gewöhnliche fibrilläre, wenn es mit Ac. behandelt wird, erinnert. Es ist nämlich aus enorm dicken Balken zusammengesetzt, welche vorwiegend der Längsrichtung des Hodens parallel ziehen, dabei aber überall mit einander anastomosiren und so ein engmaschiges Netzwerk bilden, in dessen Maschen die spindelförmigen Bindegewebskörperchen liegen. Das Stroma junger Hoden zeigt mit seinen homogenen Septen der einzelnen Canälchen und dem davon entspringenden zarteren Gerüst der Follikelhäute Anfangs keinen Unterschied gegen die übrigen Teleostier; doch zeigt sich bald, vielleicht durch Differenzirung in loco fibrilläres Bindegewebe in den Septen zwischen den einzelnen Drüsencanälchen, wie das an dem Präparate, nach welchem Fig. 16 gezeichnet ist, schon stattgefunden hat.

Die größten Abweichungen aber betreffen das Vas def. (Fig. 15 *Vd*). Dasselbe ist selbst in den jüngsten Stadien schon außerordentlich weit, bleibt, so weit ich die Entwicklung des Hodens verfolgt habe, immer einfach und entwickelt nie Scheidewände in seinem Inneren, wie bei den übrigen Teleostiern exclus. der Muraenoiden. Auch in dem absoluten Mangel glatter Muskeln in den Wänden des Vas def. steht Anguilla zu den übrigen Muraenoiden und entfernt sich vom Teleostiertypus. Die Wände des Vas def. bestehen aus längsverlaufendem, fibrillären, lockenförmig gewellten Bindegewebe, das nach dem Hoden zu allmählich in die dickeren Balken der Tunica propria übergeht. Glatte Muskeln treten nur im Mesorchium in Begleitung der Blutgefäße auf. Das Epithel des Vas def. ist ein kleinzelliges polygonales Pflasterepithel, dessen Kerne im Profil gerade noch sichtbar sind. Eigenthümlich ist die tiefe

Digitized by Google

Spitze, mit welcher das Vas def. in den Hoden einschneidet, so dass dieser es herzförmig zu umfassen scheint (Fig. 15). Gegen FREUD möchte ich noch besonders hervorheben, dass Communicationen der Drüsencanälchen mit dem Vas def. auf Schnitten vielfach sicher constatirt werden können, einmal gelang es mir sogar auch, die Injectionsmasse vom Vas def. aus ein Stückchen in den Hoden hineinzutreiben [1].

Die Drüsencanälchen haben in diesem Stadium häufig ein Lumen und sind mit Spermatogonien in mehrfacher Lage erfüllt (Fig. 16 *b*), zwischen welchen schon ziemlich sparsame Follikelzellen (Fig. 16 *c*) liegen. Die ersteren (Fig. 17) sind von FREUD schon vollkommen erschöpfend beschrieben worden, eben so wie ich auch seiner Beschreibung des Epithels des Mesorchiums und Hodens in allen Punkten beistimmen kann.

Ehe ich weiter gehe, möchte ich noch etwas bei den FREUD'schen Beobachtungen verweilen. Es wird das in so fern nicht überflüssig sein, als dieselben mit den meinigen auf den ersten Blick wenig gemein zu haben scheinen, während in der That eine sehr erfreuliche Übereinstimmung zwischen uns herrscht.

FREUD unterscheidet richtig (l. c. p. 424) zwischen Stroma und Drüsenzellen und beschreibt und bildet letztere so ab, dass in ihnen unsere Spermatogonien nicht zu erkennen sind. »Mitunter ergaben sich,« so fährt er dann fort, »aus kleinen Läppchen Zellen, die wenig Ähnlichkeit mit der Mehrzahl der Inhaltszellen zu haben schienen. Sie zeigten eine sehr stark glänzende Kerncontour und anstatt des so charakteristischen dunklen Kernkörperchens den Kern erfüllt von einer dunklen fein granulirten Masse, die noch durch einen hellen Hof von der Kerncontour geschieden war.« Beschreibung und Abbildung machen es, denke ich, unzweifelhaft, dass FREUD hier die ersten Theilungsstadien der Geschlechtszellen mit den so oft erwähnten grob granulirten Kernen ohne Kernkörperchen vor sich hatte, welche ich bei Anguilla zwar nicht gefunden habe, welche aber nach Analogie von Conger und Myrus zu urtheilen, auf einer noch jüngeren Stufe als auf der von mir untersuchten jüngsten wohl sicher vorhanden sein werden. Den hellen Hof um den Kerncontour habe ich auch gesehen, ich halte ihn aber für ein optisches Phänomen.

---

[1] Das Vas def. verdient also seinen Namen mit Recht, worauf ich um so nachdrücklicher hinweisen möchte, als man in Lehrbüchern, wie in Specialaufsätzen noch immer der Angabe begegnet, dass die ♂ Aale eben so, wie die ♀ eines Ausführungsganges der Geschlechtsproducte entbehrten.

Digitized by Google

»In ganz kleinen Läppchen,« sagt unser Autor dann weiter unten, »habe ich einige Male Zellen gefunden, welche durch ihre Größe und ihr Aussehen, besonders durch einen Kranz von hellen Kügelchen in der Peripherie des Kernes ganz dieselben Bilder, wie mittelgroße und kleine Eizellen geben.« Auch diese Zellen sind nicht schwer zu deuten. Ein Blick auf die Abbildung lehrt, dass der »Kranz von hellen Kügelchen« peripherische Kernkörperchen sind, und wenn ich auch allerdings niemals Geschlechtszellen gesehen habe, welche so täuschend jungen Eizellen glichen, so kamen bei Conger und Myrus doch wenigstens solche mit mehreren, nur nicht deutlich peripherisch angeordneten Kernkörperchen zur Beobachtung (Fig. 7). Es sind diese Zellen Freud's also sicher nichts weiter als Geschlechtszellen, wie sie wohl in noch jüngeren Stadien, als in dem durch Fig. 14 repräsentirten, sich finden werden. Übrigens nennt Freud selbst diese Elemente »sehr selten«.

Die Zellen des Gerüstes fasst Freud übereinstimmend mit mir als Bindegewebszellen auf. Auch seine Schilderung des Stromas ist mit der meinigen in guter Übereinstimmung. Die Zellen senden Leistchen aus: »durch diese Leistchen, die oft absonderlich geformt . . . . . sind, verbinden sich die Zellen mit einander und stellen Rahmen — mitunter scheint es, sogar geschlossene Räume — her, in denen die Inhaltszellen liegen«.

Dann wird die Proliferation des Stromas genau mit meiner Darstellung übereinstimmend geschildert und abgebildet (vgl. z. B. Fig. 3 *a* und *c* von Freud mit meiner Fig. 14 *b''*); »eine solche Proliferation der Inhaltszellen, verbunden mit Wucherung des Gerüstes, scheint den Vorgang der Läppchenbildung auszumachen«. Die gewucherten Inhaltszellen treten dann zu »eigenthümlichen Zellsträngen« zusammen, welche »einen sehr unregelmäßigen Verlauf durch den Lappen nehmen und in dessen Innerem vielfach mit einander anastomosiren«.

Man sieht, Freud hat eigentlich schon Alles gesehen, was ich gesehen habe, und wenn ich mir ein Verdienst zumessen darf, so ist es das, der Beobachtung die Reflexion hinzugefügt zu haben. Jedenfalls aber ist diese Übereinstimmung zwischen mir und einem Beobachter, der eine Deutung seiner Befunde meist gar nicht versucht hat, dem man darum auf keinen Fall Voreingenommenheit durch irgend eine Theorie vorwerfen kann, für mich kein geringer Beweis für die Richtigkeit meiner Darstellung, besonders aber des Resultates, dass die Spermatogonien directe Abkömmlinge der aus dem Keimepithel eingewanderten Geschlechtszellen sind.

Digitized by Google

Eine höhere Entwicklungsstufe, als die zuletzt geschilderte und in Fig. 15 u. 16 abgebildete habe ich nun eben so wenig wie FREUD auffinden können, insbesondere will ich ausdrücklich hervorheben, dass Theilungserscheinungen an den Spermatogonien, welche irgend wie auf Spermatozoenbildung hätten bezogen werden können, niemals nachzuweisen waren. Dagegen habe ich an einer Anzahl größerer Männchen in den Frühjahrsmonaten eine Reihe von eigenthümlichen Erscheinungen angetroffen, welche nur als regressive Metamorphose, als Atrophie des Organs gedeutet werden können.

Eigentlich muss das Auftreten von fibrillärem Bindegewebe, von welchem oben die Rede war, schon als erster Anfang der Atrophie aufgefasst werden. Während die zelligen Elemente der Drüsencanälchen in ihrer Vermehrung stillstehen, schiebt sich ein immer mächtigeres fibrilläres Bindegewebe zwischen sie ein, welches sich zuerst vom gewöhnlichen fibrillären nicht unterscheidet, später aber, wenn die Septen zwischen den einzelnen Canälchen anfangen, an Breite den Durchmesser der Drüsencanälchen zu erreichen, immer mehr den Charakter der Tunica propria annehmen, also dicke mit einander anastomosirende Balken bilden, in deren Zwischenräumen spindel- und sternförmige Zellen liegen[1]. Die Drüsencanälchen verlieren ihr Lumen und man bemerkt jetzt hier und da an Carminpräparaten unter den Spermatogonien opake rothe Fleckchen, welche sich bei stärkerer Vergrößerung als (fettig?) degenerirte Zellen erkennen lassen. Es sind glänzende sich stark tingirende Klümpchen von der Gestalt der Zelle, welche keinen Kern mehr zeigen und überhaupt mit den früher beschriebenen abortirenden Geschlechtszellen die größte Ähnlichkeit in ihrem Verhalten besitzen. Während dieser Process immer mehr um sich greift, wuchert das Stroma immer mächtiger (vgl. Fig. 18), drückt die Drüsencanälchen immer mehr zusammen und auf den Endstadien finden sich dieselben auf schmale Spalten im Bindegewebe reducirt (Fig. 18 *b*), welche mit degenerirten Spermatogonien und deren Detritus angefüllt sind. Die Hodenläppchen solcher atrophischen Organe scheinen äußerlich sehr gut entwickelt, sie sind aber nicht mehr grauröthlich durchscheinend, sondern mehr weißlich undurchsichtig und wegen des massenhaften Bindegewebes äußerst fest und derbe. Das Vas def. bleibt vollkommen unverändert.

Bevor ich eine Deutung dieses seltsamen Vorganges versuche,

---

[1] Vielleicht hat FREUD etwas Ähnliches gesehen, wenn er von »Platten und dicken Fasern« im Gerüst des Hodens spricht (l. c. p. 427).

Digitized by Google

muss ich vorausschicken, dass ich leider nicht in der Lage bin, mit der wünschenswerthen Bestimmtheit für eine Allgemeingültigkeit desselben einstehen zu können. So viel ist allerdings wohl sicher, dass es sich um keine vereinzelte pathologische Erscheinung handelt, dazu habe ich diesen Process in allen seinen Stadien bis zu vollkommenem Schwund der gesammten Drüsensubstanz doch zu oft beobachtet, eben so wenig, wie um einen einfachen Involutionsvorgang, denn ich wüsste nicht, von wo aus eine Regeneration der Spermatogonien zu Stande kommen sollte; andererseits aber habe ich die extremsten Stadien, wo es zu vollkommener Atrophie des ganzen Organs gekommen war, nur einige Male Anfang Januar gefunden und trotzdem mir von Seiten der zoologischen Station bis Mitte Mai in bestimmten Zwischenräumen Aale conservirt wurden, ist es mir doch nicht gelungen, diese Stadien wieder zu erhalten.

Darf man auf diese sparsamen Beobachtungen hin überhaupt einen Schluss wagen, so ist es wohl der, dass lange nicht alle männlichen Aale zur Geschlechtsreife kommen. Während wir nach dem heutigen Stande unseres Wissens zu dem Schluss fast gezwungen sind, dass die Aale fern von den Küsten auf dem Grunde des Meeres das Fortpflanzungsgeschäft vollbringen, ist es höchst auffällig, dass die Meeresküsten trotzdem während der ganzen Laichzeit (bekanntlich December, event. Januar, nach der Calata zu urtheilen) von Männchen und zwar ausgewachsenen, nicht etwa nur jungen, förmlich wimmeln. Nach der großen Anzahl von männlichen Aalen, welche Syrski, Freud, Dareste[1], Jacoby, Cattie und mir durch die Hände gegangen sind, diejenigen Forscher ungerechnet, welche über ihre Untersuchungen nichts veröffentlicht haben, darf man getrost behaupten, dass, befänden sich unter den männlichen Aalen der Küsten auch nur bisweilen geschlechtsreife Thiere, sie gefunden worden wären; ja es lässt sich aus der schon besprochenen Freud'schen Beschreibung, wie aus den wenigen Bemerkungen, welche sich über histologische Verhältnisse bei Jacoby und Cattie finden, mit ziemlicher Sicherheit eruiren, dass die am weitesten entwickelten Stadien, welche diesen drei Beobachtern vorgelegen haben, um kein Haar breit der Geschlechtsreife näher gerückt waren, als die von mir beschriebenen, in dieser Beziehung die äußerste Grenze bildenden Hoden (Fig. 15, 16). Nun hat Jacoby die Existenz steriler Weib-

[1] Dareste, Sur la réproduction des Anguilles. Compt. rend. LXXXI. 1875, p. 159.

Digitized by Google

chen behauptet (l. c. p. 46)[1], welche niemals in das Meer wandern, hier unter den männlichen Aalen der Küsten hätten wir das Gegenstück dazu. Freilich ist die von mir beschriebene Erscheinung nicht eigentlich Sterilität zu nennen, da die Geschlechtsorgane nicht auf einem frühen Entwicklungsstadium stehen bleiben[2], sondern einer regressiven Metamorphose anheimfallen, ja ich glaube, dass der ganze Process, wie bei den geschlechtsreifen Individuen im Meere, mit dem Tode des Thieres endigt[3]. Doch muss ich schließlich noch einmal hervorheben, dass meine Beobachtungen über diese eigenthümliche Atrophie der Hoden doch nicht zahlreich genug sind, um einigermaßen weitgehendere Schlüsse darauf hin wagen zu können, und dass ich obige Bemerkungen daher eigentlich mehr als Anregung zu weiterer Forschung in dieser Richtung betrachtet wissen möchte.

II. Von den weiblichen Geschlechtsorganen.

1) Muraena helena L.

Die weiblichen Geschlechtsorgane der Muraenoiden weichen sowohl unter sich, wie von dem bei den übrigen Teleostiern vertretenen Typus weit weniger ab, als es bei den männlichen der Fall ist. Sie bilden mit den Salmoniden, den Galaxiae und einigen Clupeiden[4] zusammen gegenüber der großen Mehrzahl der Teleostier, welche geschlossene Eierstöcke besitzen[5], einen zweiten phylogenetisch unzweifelhaft niedri-

---

[1] Wenngleich seine Beschreibung der sterilen Ovarien mehr als zu wünschen übrig lässt.

[2] Was nach einer Bemerkung von v. SIEBOLD (Süßwasserfische von Mitteleuropa p. 321) z. B. bei den sterilen Salmoniden der Fall zu sein scheint.

[3] Dass die Aale nach Ablauf der Laichzeit zu Grunde gehen, wie bekanntlich zuerst v. SIEBOLD vermuthet hat (l. c. p. 378), scheint mir aus den Thatsachen mit zwingender Nothwendigkeit hervorzugehen (vgl. auch JACOBY p. 55). Eben so wenig wie die Calata, würde eine Montata der erwachsenen Aale sich auf die Dauer der Beobachtung entziehen können. Zu der Annahme aber, dass die Aale nach beendigtem Laichgeschäft einfach im Meere blieben, liegt nicht der geringste Grund vor. In der deutschen Fischereizeitung Jahrg. I. 1878. Nr. 8 behauptet ein Dr. GUSTAV SCHÖCH, »man hätte zeitweise das Meer in der Nähe der Flussmündungen mit todten Aalen bedeckt gefunden, deren Ovarien leer waren«. Nähere Aufschlüsse hierüber wären in jeder Beziehung wünschenswerth.

[4] Vgl. STANNIUS, Zootomie der Fische und Amphibien. 2. Aufl. Berlin 1854. p. 270.

[5] Vgl. meine Zusammenstellung, l. c. p. 540.

Digitized by Google

geren Typus, der durch Offenbleiben der Eierstöcke[1], Mangel von Ausführungsgängen und Ersatz derselben durch Abdominalporen so scharf charakterisirt ist, dass die wenigen Unterschiede, welche die Muraenoiden gegen die Salmoniden oder unter sich zeigen, dagegen gar nicht ins Gewicht fallen, wie später noch ausführlicher dargelegt werden soll.

Die erwähnten Abweichungen sind eigentlich nichts weiter als meist genaue Parallelen zu den Form- und Lageverschiedenheiten, welche wir bei der Beschreibung der einzelnen Hodenformen zu verzeichnen hatten. So finden sich gleich bei Muraena helena, mit welcher Species nicht ohne guten Grund auch hier der Anfang gemacht wird, die Eierstöcke eben so weit auf das Darmmesenterium gerückt, wie die Hoden; und zwischen den Organen beider Seiten ist derselbe bedeutende Längenunterschied zu Ungunsten des linken ausgesprochen. Nur am hinteren Ende findet die Verschiedenheit statt, dass die Eierstöcke nicht wie die Hoden nach hinten und unten zur Kloake umbiegen, sondern ohne ihre Richtung zu verändern, vor der Caudalniere allmählich verschmälert endigen; doch sind sie ebenfalls an ihrem hinteren Ende weder ungleich lang, noch reichen sie in die caudale Leibeshöhle hinein.

Die Eierstöcke, welche ich erhielt, variirten an Größe sehr, trotzdem die Eier in allen eigenthümlicherweise ganz gleich weit entwickelt waren. Sie bildeten 1,5—4 mm hohe, kaum 1 mm dicke, vollkommen durchsichtige, gelbliche zierlich orangeroth getüpfelte Platten, deren freier Rand durch zahlreiche aber nie sehr tief gehende Einschnitte in sehr verschieden große und sehr unregelmäßig geformte, im Ganzen halbmondförmige Lappen getheilt war. Das Mesenterium geht nicht, wie beim Hoden, glatt auf die äußere Oberfläche über, sondern das eiertragende Parenchym springt auf beiden Seiten (bei den übrigen Muraenoiden nur auf der Keimseite, vgl. Fig. 22 *A*) ein Stück frei vor, so dass es mit dem Mesenterium jederseits eine dorsalwärts offene Bucht bildet und das Ganze im Querschnitt eine pfeilförmige Gestalt erhält.

Die Blutgefäßseite des Eierstocks ist bis auf einige gröbere nicht tief reichende Querfurchen glatt, die Keimseite dagegen (Fig. 19) von seichten und tiefen sehr unregelmäßig verlaufenden und sich vielfach kreuzenden Furchen durchzogen, welche nur ganz im Allgemeinen ihre Fläche quer durchsetzen. Sie gehen meist vom freien Rande des Organs

[1] Wenn Hyrtl (Urop. Syst. etc. p. 86) behauptet, bei Muraena die Eierstöcke von der Blase aus injicirt zu haben, so beweist das nur, dass er Eierstöcke und Hoden mit einander verwechselt hat.

Digitized by Google

oder dem freien Rande des über dem Mesoarium liegenden Vorsprunges aus, pflegen aber den gegenüber liegenden Rand nicht zu erreichen. Durch diese Furchen werden höchst unregelmäßig geformte und ungleich große Falten ausgeschnitten, welche in mannigfaltiger Weise wieder mit ebeneren Territorien abwechseln. So scheint dieser Eierstock auf den ersten Blick sehr abweichend gebaut, aber eine erweiterte Formenkenntnis wird lehren, dass dies keineswegs der Fall ist.

In allen meinen Präparaten fanden sich zwei Entwicklungsstadien von Eiern, welche ohne Zweifel für zwei verschiedene Laiche bestimmt, durch Übergänge kaum verbunden schienen. Die Hauptmasse bildeten junge Eier ohne eine Spur von Dottereinlagerungen, welche sich morphologisch gar nicht, desto mehr aber chemisch von typischen jungen Teleostiereiern unterschieden. Säuren (Essigsäure, Chromsäure, Pikrinschwefelsäure) bewirkten nämlich augenblicklich eine Trennung des Dotters in zwei verschiedene Bestandtheile. Während die Hauptmasse des Dotters nur die gewöhnliche undurchsichtige fein granulirte Beschaffenheit von geronnenem Protoplasma annimmt, scheidet sich hier und da in Form von Tropfen oder unregelmäßigen Klumpen, welche meist allseitig von dem Rest des Dotters umschlossen sind, eine stark glänzende Masse aus, die auch eine bedeutend größere Verwandtschaft zu den gewöhnlichen Tinctionsmitteln zeigt. Diese eigenthümliche Zerklüftung des Dotters auf Einwirkung von Säuren ist übrigens allen untersuchten Muraenoiden eben so constant eigen, wie ich sie bei allen übrigen Teleostiern bis jetzt vermisst habe; sie findet sich aber weder bei ganz jungen Eiern, noch bei solchen, wo die Einlagerung von Dotterbläschen begonnen hat, sondern nur auf den dazwischen liegenden Entwicklungsstadien.

Zwischen diesen jungen Eiern treten sehr spärlich bedeutend größere auf. Dieselben sind von einer Zona radiata mit sehr grober Streifung umschlossen und in ihrem Inneren bis auf eine schmale Zonoidschicht und eine mehr oder minder breite freie Zone um den Kern ganz mit orangegelben Dotterkugeln angefüllt. Die orangegelben Tüpfel auf dem Eierstock rühren aber nur zum Theil von diesen älteren Eiern her, zum anderen Theil von großen runden oder ovalen Ansammlungen eines körnigen Pigments. Es ist möglich, dass dieselben Pigmentzellen darstellen, obgleich ich von einem schärferen Contour nie etwas habe wahrnehmen können; jedenfalls aber haben sie mit den außerordentlich reich verästelten Pigmentzellen, welche man bei den übrigen Teleostiern in den Mesenterien und auch wohl noch in den Geschlechtsorganen findet, nicht die geringste Ähnlichkeit.

Digitized by Google

Auch die Anordnung der Eier ist bei Muraena sowohl wie bei den übrigen Muraenoiden eine abweichende. Ihre Vermehrung scheint nämlich sehr bald stillzustehen; in Folge dessen ist das Längen- und Breitenwachsthum des Eierstocks von keinem entsprechenden Dickenwachsthum begleitet und die Eier ordnen sich immer bestimmter in einer Reihe unter der Oberfläche des Eierstocks an, während das Stroma im Inneren einem vollständigen Schwunde unterliegt. Man findet daher an Querschnitten älterer Eierstöcke nur zwei Reihen Eier, welche am freien Rand in einander umbiegen und beide durch eine weite Spalte im Centrum des Organs, die nur hier und da noch von vereinzelten Bindegewebsbalken durchsetzt wird (Lymphspalte?), von einander getrennt werden. Diese Anordnung der Eier schreitet vom freien Rande des Organs zur Wurzel vor, wo man noch am längsten mehrere Lagen neben einander vorfindet. Meine Eierstöcke von Muraena waren alle auf gleicher Entwicklungshöhe, aber bei Conger habe ich das Zustandekommen dieser eigenthümlichen Anordnung sehr genau verfolgen können.

Das Epithel des Eierstocks und Mesoariums ist ein polygonales ziemlich regelmäßiges Plattenepithel. Auch das Follikelepithel der Eier zeigt die gewöhnlichen Verhältnisse. Das Mesoarium besteht aus ausgezeichnet fibrillärem Bindegewebe, dem in Begleitung der Gefäße auch glatte Muskeln beigemischt sind.

2) Ophichthys (Ophisurus) serpens Lacép.

Während meiner Anwesenheit in Neapel bekam ich nur einmal im November ein ♀ Exemplar dieses schönen und seltenen Muraenoiden. Es war mir dieser Erwerb um so willkommener, als Ophichthys, wie sich später herausstellte, zwischen Muraena und den übrigen Muraenoiden ein hübsches Bindeglied bildet. Die Lage der 4 mm hohen Eierstöcke stimmte nämlich in so fern mit Muraena überein, als sie noch nach innen gerückt waren und an der Wurzel des Darmmesenteriums, nur durch das letztere getrennt, sich fast zur Berührung näherten; sie unterschieden sich aber von Muraena dadurch, dass sie nicht gegen den Darm zu auf das Mesenterium herunter gerückt waren. Mit den übrigen Muraenoiden hatten sie dagegen die Ausdehnung der Ovarien in die caudale Leibeshöhle gemeinsam, denn sie erreichten, ohne indessen hinten eine verschiedene Länge aufzuweisen, ungefähr die Grenze des hinteren Drittels der Caudalniere. Während sie hinter dem Rectum weiter aus einander weichen und zu beiden Seiten der Caudalniere ver-

Digitized by Google

laufen, krümmen sie gegen ihr hinteres Ende wieder nach innen und ventralwärts sich entgegen und sind an ihrem hinteren Ende in der Mittellinie bis zur Berührung genähert.

Der noch durchsichtige gelbe zierlich gelbbraun getüpfelte Eierstock lässt deutlich eine mediane Blutgefäßseite und eine laterale Keimseite unterscheiden, welche letztere wieder über den Mesoarialansatz frei vorspringt. Querschnitte lehren (vgl. das Schema Fig. 22 *A*), dass das Mesoarium sich unmittelbar in ein bindegewebiges dünnes Stroma fortsetzt, welches die Blutgefäßseite einnimmt und welcher das eiertragende Parenchym an der Keimseite wie aufgesetzt erscheint — ein Verhältnis, das von jetzt an bei allen Muraenoiden wiederkehrt.

Die Blutgefäßseite ist glatt, die Oberflächengestaltung der Keimseite zeigt dagegen deutlich, wie wir uns den Übergang zwischen den unregelmäßig gefalteten Eierstöcken (Muraena) zu den regelmäßig gefalteten (Myrus, Conger, Anguilla, Salmoniden) zu denken haben, so dass Ophichthys also auch in dieser Hinsicht einen Übergang bildet. Es finden sich hier nämlich große quer ziehende Fältchen, wie bei Conger etc., sie sind aber weit unregelmäßiger geformt und von sehr wechselnder Größe und Abstand; zwischen ihnen erheben sich kleinere Fältchen in allen möglichen Größen bis zu papillären Excrescenzen herab, welche im caudalen Abschnitte des Organs allmählich das Übergewicht erhalten und die höheren Falten ganz verdrängen.

Das Mikroskop zeigte lauter junge Eier auf gleicher Entwicklungsstufe ohne Zona radiata und Dotterbläschen, mit zahlreichen kleinen Öltropfen im Dotter, sonst aber mit den gewöhnlichen Merkmalen junger Teleostiereier. Die Anordnung der Eier in den Fältchen ist meist eine zweireihige, d. h. jederseits unter dem Keimepithel eine Reihe, welche an der Spitze in die andere, am Grunde der Falte in die Reihe der nächsten Falte übergeht, so dass, wie auch bei Conger, Myrus und Anguilla, das gesammte eiertragende Stroma eine einfache Schicht von Eiern bildet, welche wie eine Halskrause (bei Ophichthys nur weit unregelmäßiger) gefaltet ist. Mit Ausnahme von Blutgefäßen und der ganz structurlosen Ovarialfollikel ist von einem Stroma in den Ovarialfalten nichts zu sehen, dagegen ist die Stromaplatte, welche die Fortsetzung des Mesoariums bildet, aus fibrillärem Bindegewebe zusammengesetzt, in das vom Mesoarium aus mächtige Züge glatter Muskeln ausstrahlen.

Die gelbbraune Tüpfelung des Eierstocks ist auf Pigmentansammlungen oder Pigmentzellen zurückzuführen, welche ganz so wie bei Muraena beschaffen sind. Das Keimepithel (Fig. 24 *C*) besteht nur aus

Digitized by Google

glatten Spindelzellen, welche mit ihrer Längsachse der des Eierstocks parallel ziehen. Das Follikelepithel verhält sich wie gewöhnlich [1].

3) Myrus vulgaris Kaup. Conger vulgaris Cuv.

Die anatomischen und histologischen Verhältnisse der Eierstöcke von Conger und Myrus stimmen so weit überein, dass sie bequemer zusammen abgehandelt werden können. Von Conger glückte es mir auch eine Anzahl jüngerer Weibchen zu erhalten; waren sie auch weiter entwickelt als meine jüngsten Männchen (vgl. p. 433), so boten sie doch Anhaltspunkte genug, um danach auch eine Entwicklungsgeschichte des Eierstocks wenigstens in ihren Hauptzügen entwerfen zu können. Die jüngsten indifferenten Stadien fehlen mir leider; doch sind auch die folgenden (Fig. 23) den Hoden auf gleicher Entwicklungsstufe noch so ähnlich, dass ich sie lange mit einander verwechselt habe, und so dürfte wohl der Schluss zutreffen, dass noch frühere Stadien erst recht durch eine weitgehende Übereinstimmung in beiden Geschlechtern ausgezeichnet sein werden.

Die jüngsten Eierstöcke, die ich besitze, sind gleich den Hoden schmale hyaline Bänder, welche auf der Keimseite noch keine Spur von Faltung zeigen. Querschnitte (Fig. 23) ergeben auf der Blutgefäßseite ein Peritonealepithel, welches vollkommen dem des Männchens gleicht und auch wie dort über den freien Rand noch etwas auf die Keimseite herüberreicht und dort allmählich in das Keimepithel übergeht. Letzteres ist noch unregelmäßiger als beim Männchen, wird manchmal sogar kurz cylindrisch und ist wie dort zuweilen von Geschlechtszellen unterbrochen (Fig. 23 *b'*), welche ebenfalls nie über das Niveau des Epithels hervorragen; doch ist wohl zu bemerken, dass ich nie Bilder bekommen habe, aus welchen auf eine Miteinwanderung von unveränderten Keimepithelien oder eine Betheiligung derselben an der Bildung des Follikelepithels hätte sicher geschlossen werden können.

---

[1] Der Harnblase fehlt der lange vordere Zipfel der übrigen Muraenoiden, wogegen die hintere Wand in zwei kurze ausgezogen ist. Die vordere Wand nimmt erstens zwei starke paarige Ureteren aus der Abdominalniere auf und zweitens einen zwischen ihnen liegenden viel feineren unpaaren, welcher steil abwärts steigt und erst kurz vor der Bauchwand mündet. Die Hinterwand empfängt drei starke Ureteren aus der Caudalniere, von denen die beiden seitlichen in die Enden der Zipfel, der mittlere in dem Einschnitt zwischen ihnen in die Blase mündet.

Der After ist ein weites Loch mit wulstig aufgeworfenen Rändern inmitten einer kaum vertieften Area. Die Urogenitalöffnung ist eine ziemlich weite, leicht halbmondförmig nach hinten gekrümmte Querspalte.

Digitized by Google

Unter dem Keimepithel findet man — aber nur so weit dasselbe reicht, also nie in der Nähe des freien Randes — eine Schicht von Geschlechtszellen in eigenen Follikeln, der sich nach dem Mesorchialansatz zu, wo das Organ im Querdurchmesser (wie der Hoden) bedeutend zunimmt, eine zweite und dritte zugesellt. Diese Geschlechtszellen unterscheiden sich von denen des Hodens durch bedeutendere Größe, mehrere Kernkörperchen und das abweichende Verhalten zu Tinctionsmitteln, welches jungen Fischeiern durchweg eigen ist, kurz, sie sind von letzteren überhaupt nicht zu unterscheiden. Zwischen den Geschlechtszellen oder jüngsten Eiern finden sich in großer Menge besonders dicht unter dem Keimepithel erstens jene in Follikel eingeschlossenen Haufen von Zellen mit grobgranulirten Kernen ohne Kernkörperchen (Fig. 23 *b''*, welche wir als Theilungsproducte der Geschlechtszellen bezeichneten und dazwischen jene immer in Gruppen beisammen liegenden kleineren Geschlechtszellen, welche wir aus der Umwandlung der genannten Theilungsproducte hervorgehen ließen. Der Rest des Organs wird von einem bindegewebigen Stroma eingenommen, das am freien Rande ausschließlich den Eierstock bildet und nach dem Mesorchium zu, in dessen Nähe die Geschlechtszellen die Blutgefäßseite fast erreichen, immer mehr an Stärke abnimmt. Dieses Bindegewebe ist sehr zellenreich und Anfangs wahrscheinlich ganz homogen; hier war es in Umwandlung in ein feines Maschenwerk begriffen, welches mit dem, das wir von jungen Hoden von Anguilla beschrieben haben, große Ähnlichkeit zeigte. Wo diese Umwandlung am weitesten fortgeschritten war, wie gegen den freien Rand zu, war das ganze Stroma von großen Vacuolen (Fig. 23 *a'* erfüllt; diese Vacuolen glichen ganz leeren Follikeln, ohne dass aber ein Abort von Geschlechtszellen sich hätte nachweisen lassen.

Man sieht, die Übereinstimmung mit dem Bau junger Hoden (vgl. Fig. 7) ist eine so große, dass es sich wohl verlohnt, die Unterschiede ausdrücklich namhaft zu machen. Das sicherste Kennzeichen des Geschlechts ist nun, wie schon gesagt, Mangel oder Gegenwart des außerordentlich früh auftretenden Vas def., doch muss hier vor einigen sehr nahe liegenden Täuschungen noch besonders gewarnt werden. Es tritt nämlich in dem Bindegewebe des Mesoariums bei jungen Eierstöcken eine weite (später, wie es scheint, bald wieder verschwindende) Längsspalte auf (Fig. 22 *Ax*), welche dem Vas def. sehr ähnlich sieht und auch von mir lange mit ihm verwechselt worden ist. Man geht aber in ihrer Unterscheidung vollkommen sicher, wenn man immer im Auge behält, dass die Wände des Vas deferens beiderseits in die Tunica propria des Hodens übergehen (vgl. Fig. 22 *B*), während das Meso-

Digitized by Google

arium sich nur in das Stroma der Blutgefäßseite fortsetzt und der Eierstock frei an seiner Keimseite über das Mesoarium vorspringt und mit ihm eine tiefe dorsalwärts offene Bucht bildet (vgl. Fig. 22 *A*). Mit Berücksichtigung dieses Verhaltens kann man an dem Muraenoiden-Eierstock, auch wenn zufällig die Oberfläche der Keimseite nicht in Falten erhoben wäre, in jedem Alter Keim- und Blutgefäßseite auf den ersten Blick von einander unterscheiden, während bei den Hoden dieser Unterschied auf immer verwischt ist, sobald die Einwanderung von Geschlechtszellen in das Stroma aufgehört hat und das Keimepithel dem Peritonealepithel äußerlich gleich geworden ist. Nachdem ich einmal diese räthselhafte im Mesoarium auftretende Spalte vom Vas def. unterscheiden gelernt hatte, habe ich sie auch im Mesorchium seitlich vom Vas def. nach der Gegend der großen Hodengefäße zu wiedergefunden, es ist z. B. in Fig. 9 die mit *x* bezeichnete Spalte, doch kann ich über ihre etwaige Constanz und ihre sonstigen Schicksale nichts weiter aussagen.

Gegenüber diesem Hauptmerkmal sind die sonstigen Kennzeichen junger Eierstöcke und Hoden mehr nebensächlicher Natur. Dahin gehören die bedeutendere Größe und die sonstigen oben erwähnten Merkmale an den Geschlechtszellen der Eierstöcke, das abweichende Verhalten des Stromas, für welches besonders das Auftreten einer Reihe großer Vacuolen gegen den freien Rand hin für die jungen Eierstöcke charakteristisch ist, und endlich eine Reihe von 2—3 kleinen Falten, welche an allen meinen jungen Eierstöcken auf der Keimseite nicht weit vom freien Rande auftreten, um später wahrscheinlich ganz zu verschwinden.

Die nächsten Stadien, über welche ich verfügte, ließen das erste Auftreten der Faltenbildung beobachten. Das Stroma war bis auf den definitiven Rest, welcher die bindegewebige Platte an der Blutgefäßseite, die Fortsetzung des Mesoariums bildet, vollkommen verschwunden und der ganze Eierstock dafür dichtgedrängt mit jungen Eiern angefüllt, welche durchweg von gleicher Größe, dabei aber viel kleiner, als die Geschlechtszellen des vorhergehenden Stadiums waren, woraus ich schließe, dass die letzteren sich durch Theilung noch weiter vervielfältigen. Unter dem jetzt schon im Profil fast nicht mehr sichtbaren Keimepithel finden sich hier und da noch immer jene Zellhaufen mit grob granulirten Kernen oder die aus ihnen hervorgegangenen Haufen jüngster Eier. Betrachtet man den Eierstock en face von der Keimepithelseite aus, so bemerkt man in weiten Abständen parallele seichte Querfurchen, welche das eiertragende Parenchym in eine Reihe von

Digitized by Google

sehr niedrigen, breiten Querfalten zerlegen. Das sind die ersten Anfänge der Ovarialfalten oder wie wir sie bei Conger und Myrus ihrer Regelmäßigkeit wegen schon nennen können, Ovariallamellen.

Meine nächsten Stadien zeigen dieses Faltensystem nun schon vollkommen entwickelt. Die Ovariallamellen erheben sich so dicht gedrängt, dass von dem darunter liegenden Stroma nichts mehr zu sehen ist (Fig. 21), ihre Höhe ist aber noch kaum größer, als die Breite. Sie verlaufen quer zur Längsrichtung des Eierstocks, erreichen aber nie dessen ganze Breite, sondern höchstens die Hälfte und meist nur ein Drittel. In der Mitte des Eierstocks findet man oft eine mehr oder minder deutliche Längslinie, welche dadurch entsteht, dass die meisten von den Rändern des Eierstocks ausgehenden Ovariallamellen hier endigen und mit ihren Endigungen schachbrettartig in einander eingreifen. Übrigens bleibt auch der freie Rand des Eierstocks immer frei von Eiern und es hält nicht schwer, in diesem freien Mesenterialrand das neutrale Gebiet am freien Rande junger Eierstöcke wieder zu erkennen, in welches wir niemals Geschlechtszellen einwandern sahen. Die Ovariallamellen werden nun allmählich höher und die jungen Eier, welche noch immer sämmtlich auf gleicher Entwicklungsstufe stehen, ordnen sich allmählich, so dass sie an jedem Rande einer Ovariallamelle, welche außer den Follikelhäuten zu dieser Zeit schon kein Stroma mehr besitzt, bei meinen ältesten derartigen Eierstöcken in 2—3 Reihen zu liegen kommen, während in der Achse der Lamelle durch Auseinanderweichen des Gewebes jene Lücken anfangen zu entstehen, deren wir schon bei Muraena gedacht haben.

Zum Schluss muss ich noch einige äußerlich hoch entwickelte Ovarien von Conger und Myrus hier erwähnen, deren abweichendes histologisches Verhalten auch eine besondere Besprechung rechtfertigen dürfte; die Ovariallamellen dieser Ovarien sind sehr wohl entwickelt, 2—3 mm hoch und reichen nicht nur über die ganze Breite des Eierstocks, sondern ragen über den freien Rand mit einem zungenförmig abgerundeten freien Stück herüber (was übrigens auch schon bei Ophichthys vorkommt); zwischen ihnen finden sich auch häufig niedrigere und kürzere, oder es gabelt sich eine größere Ovariallamelle gegen den freien Rand in zwei kleinere, wie überhaupt die Verhältnisse im Einzelnen sehr mannigfaltig sind und nicht eine Ovariallamelle genau der anderen gleicht. Bei Färbung in toto überraschte es mich nun nicht wenig, zu sehen, dass die Ovariallamellen ihre Farbe, ein opakes Weiß, beibehalten hatten, als ob sie aus lauter Fett bestünden und nur mit einer Menge kleiner gefärbter Pünktchen wie besäet erschienen. Die

Digitized by Google

mikroskopische Untersuchung löste das Räthsel: es musste ein großartiger Abort von Geschlechtszellen stattgefunden haben, denn das ganze Ovarium bestand aus einem sehr engmaschigen Gerüst leerer Follikelhäute, in welches hier und da unversehrte Eier einzeln oder in kleinen Gruppen eingesprengt waren. In den structurlosen Wänden des Follikelgerüstes traf ich besonders an den Ecken und Kanten der Follikel noch zahlreiche Bindegewebszellen, sonst war aber mit Ausnahme einzelner Blutgefäße von irgend welchem Stroma auf der Keimepithelseite nichts zu entdecken. An dem betreffenden Exemplar von Conger standen alle Eier auf gleicher Entwicklungsstufe und unterschieden sich in nichts von den jungen Eiern der übrigen Muraenoiden, außer dass ein Kernkörperchen sehr häufig die anderen an Größe bedeutend überragte und dann immer einen deutlichen Nucleolulus zeigte (so auch bei Myrus); bei dem Exemplar von Myrus waren einzelne Eier den anderen weit vorausgeeilt und schon ganz mit Dotterbläschen erfüllt. Es sind diese Vorkommnisse gewiss sehr interessant, weil sie zeigen, dass der so bemerkenswerthe massenhafte Abort von Geschlechtszellen auch beim weiblichen Geschlecht sich findet; zugleich bestätigt aber die Isolirtheit dieser Fälle die Erfahrung, welche wir ebenfalls schon beim Hoden zu machen Gelegenheit hatten, dass es sich hier keineswegs um eine constante Erscheinung handelt.

In Bezug auf die ungleiche Länge und die Ausbildung des Caudaltheils verhalten sich die Eierstöcke von Conger und Myrus wie die Hoden. Das Keimepithel der älteren Ovarien verhält sich bei Myrus wie bei Anguilla, während sich Conger an Ophichthys anschließt. Ersterer hat ein polygonales Plattenepithel, das gegen den freien Rand zu in langgestreckte Spindelzellen übergeht, bei letzterem bedecken Spindelzellen (Fig. 24 *B*) die ganze Oberfläche der Keimseite und setzen sich scharf gegen das polygonale Plattenepithel des Mesoariums (Fig. 24 *A*) ab.

4) Anguilla vulgaris Flemm.[1].

Es kann hier natürlich nicht meine Absicht sein, eine bis ins Einzelne gehende Schilderung der schon so oft beschriebenen Ovarien des Aals zu geben, vielmehr sind es ihre noch weniger gewürdigten morpho-

[1] Das Beste, was über die Ovarien des Aales existirt, nach Abbildung wie nach Beschreibung, ist noch immer die schon genannte Dissertation von Hohnbaum-Hornschuch. Auch die Abbildungen von Mundini sind schon recht gut, weniger der Text. Die besten mikroskopischen Untersuchungen sind die von SchluessER (De petromyzontum et anguillarum sexu. Diss. inaug. Dorpat. Livon. 1848

Digitized by Google

logischen Beziehungen zu den Ovarien der übrigen Muraenoiden und Teleostier, welche im Folgenden einer näheren Besprechung unterzogen werden sollen. Bekanntlich sind die Ovarien von Anguilla, wie die der übrigen Muraenoiden, anfangs feine beiderseits glatte vollkommen hyaline Bänder, an welchen sich im Laufe der Entwicklung in derselben Weise, wie es eben von Conger beschrieben wurde, auf der Keimseite Falten entwickeln, wobei zugleich der Eierstock durch Entwicklung von Dotterbläschen in den Eiern seine hyaline Beschaffenheit verliert und undurchsichtig gelblichweiß wird. SYRSKI (l. c. p. 318) hat zuerst auf die bemerkenswerthe Thatsache aufmerksam gemacht, dass an der Pars accessoria das Verhältnis der Keimseite zur Blutgefäßseite sich umkehrt: jene wird die innere, diese die äußere, so dass im Caudaltheil des Eierstocks Hauptttheil und Pars accessoria ihre Blutgefäßseiten einander zu, ihre Keimseiten von einander abkehren. Die Peritonealseite ist auch bei den ältesten Eierstöcken vollkommen glatt und es gilt daher der seit RATHKE [1] so oft wiederholte Vergleich des Aaleierstocks mit einer Halskrause streng genommen nur für eine oberflächliche Betrachtung von der Keimseite her. Dem wahren Verhältnis würde es entsprechen, wenn man sich eine Halskrause (das gefaltete Ovarialparenchym der Keimseite, vgl. Fig. 22 *A*, wo man sich das grau dargestellte Ovarialparenchym nur in Falten erhoben zu denken hat) etwa auf einem Stück Papier (dem Ovarialstroma der Blutgefäßseite) aufgeklebt vorstellt [2].

---

p. 29 sqq.); SYRSKI endlich hat sich durch die Entdeckung der Partes accessoriae verdient gemacht. COSTA, Storia ed anatomia dell' Anguilla e monografia delle nostrali specie di questo genere. Con 9 tavole, Napoli 1850 war mir nicht zugänglich, doch scheint nach dem Referat in den Annal. d. sc. nat. (COSTA, Note sur l'anatomie des anguilles, Ann. d. sc. nat. 3 sér. zool. XV. 1851 p. 29) nichts Wesentliches über die Geschlechtsorgane darin enthalten zu sein. Die gesammte übrige Litteratur könnte recht wohl entbehrt werden.

[1] RATHKE, Über die Geschlechtswerkzeuge des Aales (Anguilla fluviatilis). Arch. f. Naturgesch. IV. 1838 p. 299.

[2] Die WALDEYER'sche Auffassung des Muraenoiden-Eierstocks (WALDEYER, Eierstock und Ei, Leipzig 1870 p. 79) ist als verfehlt zu bezeichnen. WALDEYER sagt: »Man muss ... sich die Ovarien der Lachse, Aale, Ganoiden und Frösche eben so wie die der Teleostier als Säcke vorstellen, die aus einer von allen Seiten nach der freien Fläche umgeschlagenen und zusammengewachsenen, mit Keimepithel überzogenen, langen Ovarialplatte entstanden sind, so dass das Epithel nach innen zu liegen kam. Bei den meisten Teleostiern geschieht das in Continuität mit der Tube, bei den Lachsen etc., Ganoiden und Fröschen isolirt von der letzteren.« Hieran ist erstens zu berichtigen, dass die Lachse und Aale (welche vermuthlich unter dem »etc.« verstanden sind) keine Tuben besitzen, dann aber müssten doch die Lachse und Aale, wenn ihr Keimepithel, wie WALDEYER ausdrücklich

Digitized by Google

Die Ovariallamellen zeichnen sich bei Anguilla durch ihre große Regelmäßigkeit in Form und Verlauf vor allen übrigen Muraenoiden aus, durch welche Eigenschaft sich Anguilla zugleich näher an die übrigen Teleostier, zunächst die Salmoniden, anschließt. Bei meinen am weitesten vorgerückten Eierstöcken (Herbst) von etwa 1 cm Breite waren die Ovariallamellen 2—3 mm hoch, nicht scharf zugespitzt, sondern am freien Rande oft zu einem kleinen Plateau verbreitert und durchzogen sehr regelmäßig den Eierstock in seiner ganzen Breite. Zwischen ihnen fanden sich nur spärlich kleinere und niedrigere Ovariallamellen, welche nicht die ganze Breite des Eierstocks erreichen. Dass Ovariallamellen sich am Rande bisweilen in zwei gabeln, hat schon HOHNBAUM-HORNSCHUCH (l. c. p. 15) bemerkt.

Das mikroskopische Verhalten jüngerer sowohl wie älterer Eier weicht in nichts von dem Verhalten bei den übrigen Muraenoiden ab und auch hier ordnen sich die Eier in den Ovariallamellen bald in zwei regelmäßige Reihen. Spuren von Abort von ehemaligen Geschlechtszellen habe ich nie bemerken können. Erwähnenswerth ist noch, dass selbst in den ältesten Eierstöcken, wo die Eier schon mit Dotterkügelchen ganz erfüllt waren, fast sämmtliche Eier auf gleicher Entwicklungsstufe standen. Es stimmt diese Thatsache gut zu der auf anderem Wege entstandenen Vermuthung, dass die Aale nur einmal in ihrem Leben geschlechtsreif werden und nach beendigtem Laichgeschäft zu Grunde gehen. In Betreff des Keimepithels und des Epithels des Mesorchiums kann ich die FREUD'schen Angaben (l. c. p. 424) vollkommen bestätigen.

In ihrer Gesammtheit betrachtet zeigen nun die Ovarien der Murae-

---

hervorhebt, nicht an der Bauchfelloberfläche des Eierstocks zu suchen ist, irgend eine Höhlung im Inneren des Eierstocks besitzen, die vom Keimepithel ausgekleidet wird, wie bei den übrigen Teleostiern. In wie weit in der WALDEYER'schen Auffassung etwas Wahres liegt (in so fern als das Salmoniden- und Muraenoiden-Ovarium vielmehr »die mit Keimepithel überzogene freie Ovarialplatte« repräsentirt, aus der durch Zusammenbiegen nach der freien Fläche zu das röhrenförmige Ovarium der übrigen Teleostier hervorgeht), soll im allgemeinen Theil erörtert werden; hier genüge nur noch die Bemerkung, dass diese gezwungene Deutung des Muraenoidenovariums ersichtlich nur der vorgefassten Meinung zu Liebe geschehen ist, welche WALDEYER über die Natur des Keimepithels von den höheren Vertebraten mitgebracht hatte. Keimepithel kann vom Platten- bis zum Cylinderepithel jede beliebige Form haben und ist überhaupt kein morphologischer, sondern ein rein physiologischer Begriff; man kann, außer vielleicht nach Analogie der Lage, kein Epithel ein Keimepithel nennen, welches man nicht in irgend einer Periode seines Lebens bei der Production von Geschlechtszellen beobachtet hat.

Digitized by Google

noiden zwei streng von einander getrennte Differenzirungsreihen. Die eine, welche mit einer entsprechenden bei den Hoden sich deckt, lässt sich in der wachsenden Ausbildung der Pars caudalis und beim Aal auch der Pars accessoria erkennen; sie entfernt sich vom Teleostiertypus. Die andere bezweckt Oberflächenvergrößerung der Keimseite. Wenn, wie die Ontogenie uns lehrt, Persistenz eines ungegliederten Geschlechtswalles als die (durch eine erwachsene Form noch nicht repräsentirte) niedrigste Form der Generationsorgane angesehen werden muss, so steht ohne Zweifel Muraena mit wenigen und unregelmäßigen Faltungen der Keimseite niedriger auf der Stufenleiter, als die übrigen Muraenoiden. Ihr schließt sich zunächst Ophichthys mit seinen zwar besser entwickelten, aber noch höchst unregelmäßigen Falten an und dann erst kommen die übrigen, von denen wiederum Anguilla mit den höchsten und regelmäßigsten Ovariallamellen über Conger und Myrus steht und mit der höchsten Ausbildung des Faltensystems unter den Muraenoiden ganz ungezwungen zu den Salmoniden herüber leitet. Das Ovarium eines Aales und das eines Lachses scheinen auf den ersten Blick ja himmelweit verschieden, doch ist es nur die geringere Anzahl der Ovariallamellen und die enorme Größe der einzelnen Eier, welche dem Salmoniden-Ovarium einen so ganz anderen Habitus giebt; die Grundzüge des Baues sind durchweg dieselben [1].

Wir haben also hier die interessante Erscheinung von zwei verschiedenen Differenzirungsrichtungen an demselben Organ, von denen die eine zu den typischen Teleostiern hinleitet, die andere sich von ihnen entfernt, ohne dass, wie es auf den ersten Blick scheinen dürfte, dieses Nebeneinander einen logischen Widerspruch in sich trägt. Das wäre nur der Fall, wenn beide Differenzirungsrichtungen ganz ohne Beziehungen zur Ontogenie ständen, wie es bei der ersteren (Ausbildung des Caudaltheils etc.) der Fall ist; wenn aber neben dieser ersten Differenzirungsrichtung eine zweite einhergeht, welche, wie die wachsende Ausbildung der Ovariallamellen, die Ontogenie des typischen Verhaltens der Knochenfische phylogenetisch reproducirt, so ist es sehr wohl denkbar und wird durch das factische Verhalten bewiesen, dass ein Fisch, Ophichthys z. B. in Bezug auf die Ausbildung der Ovariallamellen noch niedere Zustände bewahrt haben kann, welche von den übrigen Teleo-

[1] Der Unterschied, den ich früher (Brock, l. c. p. 540) zwischen dem Ovarium von Anguilla und dem der Salmoniden zu finden glaubte, ist nicht stichhaltig und beruhte auf einer irrigen Auffassung des Ovariums von Anguilla, weil ich damals zufällig nur ganz unentwickelte Weibchen kennen gelernt hatte.

Digitized by Google

stiern höchstens ontogenetisch durchlaufen werden, während er in der Ausbildung des Caudaltheils sich schon weit von ihnen entfernt hat.

Ich kann mein Thema nicht verlassen, ohne vorher den Peritonealcanälen noch einige Worte gewidmet zu haben, weil gerade hier das, was schon als gesicherter Erwerb der Wissenschaft angesehen werden konnte, durch neuere Untersucher — wie ich gleich hinzufügen will, vollkommen grundlos — wieder in Frage gestellt worden ist. Leider wurde ich auf diesen Punkt zu spät aufmerksam, weil ich die Sache für vollkommen erledigt ansah und so konnte ich nur Anguilla auf sein bezügliches Verhalten einer genaueren Prüfung unterziehen, während mir für die übrigen Muraenoiden nur einige Spiritusexemplare der Erlanger Sammlung zu Gebote standen, welche keine ernsthafte Untersuchung zuließen.

Der Entdecker der Peritonealcanäle beim weiblichen Aal ist RATHKE (l. c. p. 300), seine Schilderung ist kurz, aber correct. Eine wahrhaft mustergültige Darstellung, welche auf die kleinsten Einzelheiten eingeht, gab sodann HOHNBAUM-HORNSCHUCH (l. c. p. 18 sqq.), zu welchen beiden Beschreibungen SCHLUESSER (l. c. p. 33) nur kurz bemerkt, dass er die Existenz beider Canäle nach eigenen Untersuchungen (»propria disquisitione«) bestätigen könne.

Dem gegenüber wurde nun von SYRSKI (l. c. p. 319) eine vollkommene Gleichheit der Verhältnisse bei beiden Geschlechtern behauptet. »Der in der Fovea rectovesicalis,« so sagt er, »mit einfacher — und nicht, wie RATHKE und Andere angeben, mit zwei — Öffnungen beginnende Porus genitalis mündet auf die oben erwähnte Weise (d. h. wie beim Männchen) in die Urethra.« Der neueste Untersucher der Abdominalporen endlich, BRIDGE (l. c. p. 89), welcher die ganze vorhergehende Litteratur vollkommen ignorirt, giebt eine kurze und unklare Darstellung, welcher ich in allen Hauptpunkten vollkommen widersprechen muss. Man sieht, wie dringend eine erneute Revision der Sache nöthig ist.

Meine Untersuchungen haben nun die RATHKE-HOHNBAUM'schen Angaben bis aufs Einzelne bestätigt. Um die SYRSKI'sche Behauptung zu widerlegen, genügt es, die Blase bei einem weiblichen Aal durch die Urethra zu injiciren; man wird sehen, dass selbst bei praller Füllung keine Injectionsmasse in die Leibeshöhle dringt. Die Irrthümer in der BRIDGE'schen Beschreibung werden im Lauf der folgenden Darstellung corrigirt werden, welche in so fern durch die HOHNBAUM'sche Beschreibung nicht überflüssig gemacht wird, als sie dieselbe in einigen Punkten ergänzen und zugleich zum Nutz und Frommen späterer Nachunter-

Digitized by Google

sucher einige Winke zur leichteren Auffindung der Peritonealcanäle geben wird.

Wie schon früher bemerkt, geht das Mesenterium bei den Muraenoiden, deren Geschlechtsorgane sich in die caudale Leibeshöhle erstrecken, vom Rectum beiderseits ohne Unterbrechung auf die Seitenwände der Harnblase über. Bei Anguilla, Conger und Ophichthys bemerkt man nun dicht an der inneren Oberfläche der Bauchwand genau zwischen Rectum und Harnblase jederseits einen im Querdurchmesser etwa 1 mm, im Längsdurchmesser (welcher mit dem Längsdurchmesser des Rectums zusammenfällt), 2—3 mm langen ovalen Schlitz im Peritoneum (die »valvula, quae ex duplicatura peritonaei formatur« von HOHNBAUM, die »curious slit-like orifice« von BRIDGE). Während der übrige Raum zwischen Rectum und Harnblase von lockerem fetthaltigen Bindegewebe ausgefüllt wird, fehlt dasselbe, so weit sich beide Schlitze erstrecken, und so entsteht ein kleiner, jederseits etwa dreieckiger Raum (»cavum pyramidale« HOHNBAUM), welcher oben von dem Bindegewebe zwischen Rectum und Harnblase, unten von der Bauchwand, vorn von der Hinterwand des Rectums, hinten von der Vorderwand der Harnblase und seitlich von dem Peritoneum zwischen Rectum und Harnblase begrenzt wird und nur durch die Schlitze in letzterm mit der Bauchhöhle communicirt. In diesen Raum und zwar am Grunde der trichterförmig vertieften unteren hinteren Ecke (»vallicula« HOHNBAUM), welche von Peritoneum und Harnblase gebildet wird, münden die Peritonealcanäle, die also, wie ich gegen BRIDGE bemerken muss, mit den Peritonealschlitzen unmittelbar gar nichts zu thun haben.

Ich muss HOHNBAUM darin beistimmen, dass jeder Versuch, den Verlauf der Peritonealcanäle durch Einführung von Borsten oder Sonden näher kennen zu lernen, zweckmäßig von der inneren Öffnung derselben ausgeht, weil die äußeren selbst an großen Exemplaren so fein sind, dass ein Gelingen des Versuches immer nur ein glücklicher Zufall sein dürfte. Aber auch die inneren sind nicht leicht zu finden, und ich will desshalb hier kurz angeben, auf welche Weise ich nach längeren vergeblichen Bemühungen schließlich immer zum Ziele gekommen bin. Rectum und Harnblase werden möglichst kurz vor der inneren Bauchwand abgeschnitten, dann die ganze Cloakengegend durch einen ovalen um die Cloake geführten Schnitt excidirt und mit der inneren Oberfläche der Bauchwand nach oben aufgespannt. Zieht man dann Rectum und Harnblase mit Pincetten nach entgegengesetzten Richtungen aus einander, so wird man mit einer guten Lupe an der angegebenen Stelle leicht eine feine Öffnung entdecken und auch eine Borste in dieselbe

Digitized by Google

einführen können. Die äußeren Öffnungen stehen quer vor der Harnblasenöffnung, dieser weit mehr genähert, als dem After; die Abdominalporen des Aales sind daher wahre Canäle (daher die Bezeichnung »Peritonealcanäle« weit vorzuziehen ist), welche der vorderen Harnblasenwand unmittelbar anliegend, schräg nach unten und etwas nach vorn und innen ziehen. Die Behauptung BRIDGE's, dass die Peritonealcanäle »by a single pore, which opens just within the external orifice of the common ureter« nach außen münden, entbehrt jeder thatsächlichen Begründung[1].

Für Conger und Ophichthys scheinen die Verhältnisse vollkommen gleich zu liegen; bei einem großen ♀ Exemplar von Muraena der Erlanger Sammlung fand ich h i n t e r der Harnblasenmündung neben einander zwei feine aber sehr deutliche Öffnungen, wohl ohne Zweifel die der Peritonealcanäle.

Übrigens scheinen letztere sehr spät angelegt zu werden, denn bei einem Exemplare von Montée vom Juni zeigte eine Zerlegung der ganzen Aftergegend in Querschnitte noch keine Spur davon (eben so wenig wie das betreffende Exemplar etwas von Geschlechtsorganen aufwies); freilich aber ist es nicht ganz sicher, ob ich es mit einem künftigen Weibchen zu thun hatte.

Allgemeiner Theil.

Obgleich es bei der vorhergehenden speciellen Beschreibung gar nicht vermieden werden konnte, hin und wieder auf die allgemeinere Bedeutung einer beobachteten Erscheinung hinzuweisen oder den tieferen Zusammenhang einzelner neu gefundener Thatsachen wenigstens anzudeuten, wird eine Zusammenfassung der gewonnenen Resultate unter allgemeineren Gesichtspunkten darum noch nicht entbehrt werden können. Wie in der Einleitung der Nachweis versucht wurde, dass der Gang der jüngsten Bestrebungen zur Klarstellung der so überaus dunklen Geschlechtsverhältnisse des Aales zu einer Behandlungsweise dieses Themas, wie sie von mir versucht worden ist, nothwendig einmal führen musste, so ist jetzt näher zu untersuchen, ob auf dem eingeschlagenen Wege so viel Einsicht in den Stand der Dinge gewonnen worden ist, als

[1] BRIDGE vindicirt auch den Männchen von Anguilla Peritonealcanäle; ich bedauere, dieser Angabe nicht mit Bestimmtheit entgegentreten zu können, aber ich kann mich nicht besinnen, jemals bei Männchen die so charakteristischen und auffallenden Peritonealschlitze gesehen zu haben.

Digitized by Google

von den herbeigezogenen Hilfsmitteln billigerweise erwartet werden konnte. Es ist mit anderen Worten die Frage zu beantworten, in wie weit vergleichend anatomisch, histologisch und entwicklungsgeschichtlich sich ein Beweis für die Hodennatur des Syrski'schen Organes führen lässt.

Mustern wir die Reihe von Eigenthümlichkeiten, durch welche sich die Hoden der untersuchten Muraenoiden von dem typischen Verhalten der Teleostierhoden entfernen, so sind natürlich zunächst diejenigen auszuscheiden, welche mehr oder minder häufig auch bei anderen Teleostiern auftreten. Dahin gehört die Mündung der vereinigten Vasa deff. in die Harnblase, die Kleinheit der geschlechtsreifen Hoden, ihre ungleichmäßige Länge, die Kürze des Mesorchiums und der einfache Bau des Vas def. — Alles also Punkte, welche von vorn herein wegfallen. Es bleiben dann an Merkmalen, welche bis jetzt von anderen Teleostiern noch nicht bekannt sind, das Hineinreichen der Hoden in die caudale Leibeshöhle, verbunden mit der Ausbildung der Pars accessoria beim Aal und die Lappung des Hodens, wo eine solche sich findet. Beide Punkte müssen wir einer näheren Betrachtung unterwerfen.

Nach den Resultaten vorstehender Untersuchungen kann nun wohl kein Zweifel darüber herrschen, dass wir in dem allmählichen Hineinwachsen der Hoden in die caudale Leibeshöhle eine Differenzirung vor uns haben, welche sich noch innerhalb der Muraenoiden selbst vollzieht und in engstem Zusammenhang mit der Ausbildung der caudalen Leibeshöhle steht. Um die wichtigsten hierbei in Frage kommenden Thatsachen noch einmal in Erinnerung zu bringen, habe ich die schematischen Zeichnungen Fig. 25 construirt, deren aufmerksame Betrachtung eine wortreiche Darstellung wohl überflüssig machen dürfte. Wir finden den Ausgangspunkt der Differenzirungsreihe bei Muraena, welche sich in ihrem Verhalten ganz an die übrigen Teleostier anschließt; wir sehen, wie bei Myrus das Vas def. einen kleinen Ausläufer in die caudale Leibeshöhle schickt, der schon Drüsenläppchen tragen kann und so die Entwicklung eines caudalen Hodentheiles anbahnt, welcher bei Conger schon das Ende der Caudalniere erreichen kann, bei Anguilla aber in den extremsten Fällen (wie ein solcher dargestellt worden ist) weit darüber hinausreicht. Wir wiesen ferner nach, dass die Ausbildung des Caudaltheiles bei Anguilla in weiten Grenzen variirt und dass alle dort anzutreffenden Entwicklungsstadien sich leicht in eine Reihe ordnen lassen, welche die Kluft zwischen der durch Conger vertretenen Entwicklungsstufe und den Endstadien des Processes bei Anguilla in sehr

Digitized by Google

vollkommener Weise ausfüllen. Die Entwicklung des caudalen Theiles der Hoden (und auch Eierstöcke) ist also eine in der Ausbildung des caudalen Theiles der Leibeshöhle wurzelnde, vom Grundtypus des Teleostierhodens ausgehende Differenzirungserscheinung, deren Gang noch innerhalb der Familie selbst zu beobachten ist.

Ähnlich steht es mit der Pars accessoria; nur sind wir ihr gegenüber bis jetzt noch nicht in der Lage, niedrigere Entwicklungsstufen bei anderen Muraenoiden nachweisen zu können. Dafür lässt sich aber der Gang der Entwicklung innerhalb der Species wenigstens sehr hübsch verfolgen, und mit Hinsicht darauf kann ich im Besitz der Pars accessoria auch nur eine höhere Differenzirung erblicken, so scharf dieses Merkmal auch sonst gerade die Aale von allen übrigen Teleostiern scheidet.

Noch weniger aber kann die Lappung des Hodens von Anguilla Anspruch auf ernstliche Berücksichtigung machen. Dieses allerdings sehr in die Augen fallende Merkmal ist wieder Endglied einer Differenzirungsreihe und konnte nur so lange als etwas Besonderes gelten, als die Zwischenglieder noch nicht bekannt waren. Letztere finden sich aber wieder unter den Muraenoiden selbst. An Muraena, welche auch in diesem Punkte wieder den Typus festhält, schließt sich zunächst Conger an, dessen sonst glatter Hoden erst bei der Geschlechtsreife wenig isolirte Lappen entwickelt, und Myrus, dessen Läppchen an einzelnen Stellen schon am unreifen Organ vollkommen so isolirt, wie bei Anguilla, sind. Die letztgenannten beiden Species zeigen uns auch an unzähligen Übergängen auf das schönste, wie wir uns das Zustandekommen der Läppchen zu denken haben: nämlich durch Faltung des Hodens, indem er stärker in die Länge wächst, als das Vas def. und Ausbildung von Incisuren zwischen den einzelnen Falten. Anguilla zeigt uns allerdings wieder die extremste Ausbildung der Lappung, aber beim Mangel anderer Zeugnisse würde schon die Ontogenie allein hinreichen zu beweisen (vgl. Freud, l. c. p. 423), dass es sich nur um eine höhere Differenzirung des typischen Verhaltens der Teleostier, keineswegs aber um eine principielle Abweichung handelt.

In allen Punkten also, in welchen das Syrski'sche Organ auffallende Abweichungen vom Verhalten des typischen Teleostierhodens erkennen lässt, ist es das Endglied mehr oder weniger weiter Differenzirungsreihen, welche, wie Muraena nachweist, im typischen Verhalten ihren Ausgangspunkt haben. Allerdings ist der Abstand zwischen Anguilla und ihren Verwandten im ♂ Genitalsystem größer, als zwischen

Digitized by Google

diesen selbst, oder zwischen diesen und den typischen Teleostiern; das rührt aber nur davon her, dass die Differenzirung von der nächst unteren Stufe (Conger) zu Anguilla einen größeren Schritt gemacht hat, als zwischen den vorhergehenden Stufen, und beruht nicht etwa auf dem Auftreten neuer Differenzirungsrichtungen oder fremder ganz unvermittelter Charaktere. Ist das aber richtig, so ist damit auch der vergleichend anatomische Beweis für die Hodennatur des Syrski'schen Organes als erbracht anzusehen.

Ungleich wichtiger dürfte manchem Leser derselbe Nachweis auf histologischem Gebiete scheinen, doch ist hier gerade die Übereinstimmung so groß, dass es überflüssig wäre, noch einmal alle Punkte einzeln herzuzählen. Wenn trotzdem mein einziger Vorgänger in der histologischen Untersuchung des Lappenorgans, Freud, kein bestimmtes Urtheil nach dieser Seite hin abzugeben gewagt hat, so ist seine offenbar ungenügende Bekanntschaft mit den Verhältnissen bei den typischen Teleostiern nur zum Theil dafür verantwortlich zu machen. Weit mehr musste er durch die eigenthümliche retardirte Entwicklung des Lappenorgans, wenn ich es so nennen darf, an einem klaren Einblick in seinen Bau gehindert werden, denn er konnte nicht gut ahnen, dass die bis jetzt beobachteten Endstadien der Entwicklung des Lappenorgans den jüngsten bis vor Kurzem bekannten Entwicklungsstadien der Geschlechtsorgane bei anderen Knochenfischen entsprechen, wie ich im Folgenden erläutern werde.

Trotzdem nämlich die Morphologie des Urogenitalsystems der Vertebraten zu den beliebtesten Fragen der Gegenwart gehört, ist die Ontogenie der Geschlechtsorgane der Teleostier, wenn wir etwa die paar Angaben der Nussbaum'schen Arbeit ausnehmen, bis jetzt noch so gut wie unbekannt geblieben. Die Schwierigkeit für derartige Untersuchungen lag in der Beschaffung des Materials; die Geschlechtsorgane werden so spät angelegt, dass sie nicht mehr in dem Bereich embryologischer Forschung im engeren Sinne liegen, und scheinen doch die ersten Entwicklungsstadien rasch zu durchlaufen, da sie wieder bei noch sehr jungen Fischen schon weit entwickelt angetroffen werden.

Nun scheinen die Muraenoiden in diesem Punkte eine bemerkenswerthe und für den Untersucher nicht unwichtige Ausnahme zu bilden. Die Entwicklung der Geschlechtsorgane muss bei ihnen gegen die übrigen Teleostier außerordentlich retardirt sein, denn nur so ist es zu erklären, dass an einer Reihe von Individuen von 15—20 cm Körperlänge die Ontogenie der Geschlechtsorgane mit Ausnahme der ersten Anlagen bequem verfolgt werden konnte. Bei Conger, Myrus und

Digitized by Google

Muraena scheint dann die Entwicklung, wenn einmal im Gange, unaufhaltsam bis zur Geschlechtsreife fortzuschreiten, während die höchsten Entwicklungsstufen des Hodens beim Aal, welche FREUD und ich gesehen haben, genau mit den jüngsten bisher von anderen Teleostiern bekannten (wenn man die von NUSSBAUM gesehenen ersten Anlagen abrechnet) zusammenfallen[1]. Der Untersucher des Lappenorgans bekam daher, wenn er sich nicht ausschließlich an weit entwickelte Exemplare hielt, lauter Entwicklungsstadien in die Hand, welche von anderen Teleostiern noch gar nicht bekannt und desshalb auch nur schwer richtig zu deuten waren. Bei Anguilla also entwickeln sich, eben so wie auch bei Conger und Myrus, die Geschlechtsorgane außerordentlich spät und die großen Verschiedenheiten, welche jüngere Lappenorgane in ihrem Bau gegen einen typischen Teleostierhoden zeigen, beruhen eben einfach darauf, dass es jüngere Entwicklungsstufen sind, welche die übrigen Teleostier in diesem Alter längst hinter sich haben. Dass aber durch die geschilderte Entwicklung des Lappenorgans seine Natur als Hoden unzweifelhaft documentirt wird, braucht nicht erst noch besonders bewiesen zu werden. Für einen Vergleich mit dem Teleostierhoden haben wir bis jetzt zwar nur Myrus und Conger, aber bei diesen haben wir dafür die Entwicklung des Hodens, welcher in seinen frühesten Stadien mit Anguilla ganz übereinstimmte, fast bis zur Geschlechtsreife verfolgt, und außerdem dürfte es auch ohne diese Anhaltspunkte zur Vergleichung bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse von der Entwicklung des Urogenitalsystems der Vertebraten nicht mehr zweifelhaft sein, dass die geschilderte Entwicklung nur die eines Geschlechtsorganes sein kann. **Wir dürfen daher auch den histologischen und entwicklungsgeschichtlichen Beweis für die Hodennatur des Lappenorganes als erbracht ansehen.**

So wäre denn das Ziel, welches wir uns gesteckt haben, glücklich erreicht und wir könnten von unserem Thema jetzt Abschied nehmen, wenn es nicht zweckmäßig wäre, die gewonnenen Resultate auch von anderen Gesichtspunkten aus, als solchen, welche unmittelbar durch das Thema gegeben sind, einer näheren Prüfung zu unterziehen. Nachdem schon im Vorhergehenden darauf hingewiesen wurde, mit welchem Interesse sich die morphologische Forschung der Gegenwart gerade dem Urogenitalsystem der Vertebraten zugewendet hat, so wäre es jetzt, nachdem ein glücklicher Zufall mich in einigen Punkten das Dunkel

[1] Wie ein Vergleich zwischen Fig. 16 und Fig. 1 meiner öfters citirten Arbeit wohl am besten lehren wird.

Digitized by Google

erhellen ließ, welches bisher auf der Ontogenie des Genitalsystems der Teleostier ruhte, gewiss am Platze, die gewonnenen Resultate mit den bekannten Thatsachen auf anderen Gebieten zu vergleichen und zu prüfen, in wie weit die bereits aufgestellten allgemein gültigen Sätze auch auf die Teleostier Anwendung finden.

Eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Frage zu geben, ist mir durch einige neuere Arbeiten, die von FÜRBRINGER[1], NUSSBAUM und BALBIANI, erspart, doch muss ich vorweg erklären, dass ich bei der folgenden Besprechung die Arbeiten der beiden letztgenannten Forscher nicht so, wie ich es möchte, berücksichtigen kann, weil gerade ihre Hauptresultate mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen vollkommen unvereinbar sind — eben so unvereinbar, wie diese Arbeiten es selbst unter sich oder mit allen anderen bisher gewonnenen Anschauungen sind. Selbst zugegeben, dass die ersten Geschlechtszellen, wie NUSSBAUM will, nicht vom Keimepithel abstammen, sondern sich schon viel früher differenziren, ist es jedenfalls für mich nach meinen Untersuchungen Thatsache, dass bei den Teleostiern noch lange nachher unzweifelhafte Einwanderungen von Geschlechtszellen aus dem Keimepithel in das Stroma stattfinden, wodurch, auch wenn NUSSBAUM in Bezug auf die — übrigens für mich auch keineswegs strict bewiesene — Abstammung der ersten Geschlechtszellen Recht hätte, doch sein Princip der einheitlichen Abstammung sämmtlicher nicht bindegewebigen Elemente der Geschlechtsorgane vollkommen durchbrochen wäre. Von einer Theilung der Geschlechtszellen aber, durch welche jede einzelne sich als zukünftige Spermatogonie resp. Ei mit einem Kranz von Follikelzellen umgeben soll, habe ich nie etwas gesehen, eben so wenig wie ich unter den NUSSBAUM'schen Abbildungen auch nur eine finden kann, welche mir für einen solchen Vorgang irgend wie beweiskräftig wäre.

Gegenüber der BALBIANI'schen Arbeit aber genüge die Bemerkung, dass, wenn auch bei einzelnen Muraenoiden zahlreiche Geschlechtszellen abortiren, es sich für die übrigen eben so unzweifelhaft nachweisen lässt, dass sie es nicht thun, vielmehr bei beiden Geschlechtern zur Matrix der keimbereitenden Drüsenelemente werden. Befruchtungsvorgänge zwischen dem Ur-Ei und seinem Follikelepithel (worauf das erstere verschwindet) kann ich aber schon darum nicht zugeben, weil ich die Existenz eines Follikelepithels der Geschlechtszellen in den

[1] FÜRBRINGER, Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte d. Excretionsorgane der Vertebraten, Morphol. Jahrb. IV. 1878 p. 1.

Digitized by Google

jungen Hodenanlagen der Teleostier leugne[1]. Die allgemeinen Betrachtungen endlich, in welchen sich BALBIANI am Schluss seiner Arbeit ergeht, überschreiten in ihrer Ausdehnung die durch das thatsächliche Fundament gesteckten Grenzen so sehr, dass mir Vieles davon in das Reich geistreicher Phantasien zu gehören scheint. Auch NUSSBAUM trifft, wenn auch in geringerem Grade, der Vorwurf, bei seinen Speculationen im Verhältnis zur Größe und Wichtigkeit der eruirten Thatsachen viel zu weit gegangen zu sein.

Angesichts dieser abweichenden Darstellungen möchte ich nun besonders betonen, eine wie erfreuliche Übereinstimmung in den wesentlicheren Punkten zwischen meinen Resultaten und den auf anderen Gebieten gewonnenen Anschauungen herrscht. So habe ich die ursprüngliche Indifferenz der Geschlechtsanlage und die Einwanderung von Geschlechtszellen aus dem Keimepithel in das Stroma der Geschlechtsanlage in diesem Stadium auch bei den Teleostiern nachweisen können und diese beiden Erscheinungen dürften daher jetzt wohl als typisch für alle Wirbelthiere angesehen werden können. Freilich hat sich hierbei das unerwartete Ergebnis herausgestellt, dass auch der Eierstock der Teleostier zu einer gewissen Zeit ein mächtiges bindegewebiges Stroma besitzt, und dass danach die Vermuthung SEMPER's (l. c. p. 468) und BALFOUR's (l. c. p. 433), wonach die Genitalanlage der Teleostier keinen bindegewebigen Kern besitzen soll, zu berichtigen sind. Eigenthümlich ist allerdings die Übereinstimmung, welche sich darin zwischen Teleostiern und Elasmobranchiern ergeben hat, dass das Keimepithel bei beiden auf die laterale Seite der Geschlechtsanlage beschränkt bleibt[2].

Über das weitere Schicksal der in das Stroma der Geschlechtsanlage eingewanderten Geschlechtszellen herrscht bekanntlich noch immer große Unsicherheit, wenigstens in Betreff der Umwandlungen, welche sie in der Hodenanlage erleiden. BRAUN[3] war wohl der Erste,

[1] Vgl. übrigens SEMPER, l. c. p. 467: »Endlich kann ich nach eigenen Beobachtungen anführen, dass auch bei den Knochenfischen eine solche indifferente Ureierfalte existirt«.

[2] Vgl. p. 435.

[3] BRAUN, Das Urogenitalsystem der einheim. Reptilien etc. Arbeit. a. d. Würzburg. zool.-zoot. Institute IV. 1877—78, p. 158, 215 etc. — Übrigens war schon BORNHAUPT (Untersuchungen üb. d. Entwicklung d. Urogenitalsystems b. Hühnchen. Diss. inaug. Riga 1867 p. 30) der Erkenntnis des Richtigen sehr nahe gekommen; die von KÖLLIKER (Entwicklungsgeschichte etc. p. 962) gegen ihn und EGLI (TH. EGLI, Zur Entwicklung d. Urogenitalsyst. d. Kaninchens, Zürich 1876, Bas. Diss.) erhobenen Bedenken kann ich für den ersteren nicht als begründet ansehen, da beim Hühnchen die Unterscheidung des Geschlechts von der Genital-

Digitized by Google

welcher die drüsigen Elemente der Samencanälchen aus ihnen hervorgehen ließ (Reptilien), ihm folgte La Valette[1] für die Plagiostomen, Nussbaum (l. c.) für die Amphibien und neuerdings Rouget[2] für die Säuger. Die schöne Übereinstimmung, welche in diesem Punkte zwischen mir und den genannten Autoren herrscht, lässt vermuthen, dass dieses Resultat wirklich für alle Vertebraten Gültigkeit besitzt, dass also die keimbereitenden Elemente beider Geschlechtsdrüsen, die Spermatogonie oder Ursamenzelle und das Ei wirklich homologe Gebilde sind. Und gerade für die factische Umwandlung der Geschlechtszellen zu Spermatogonien dürfte den Teleostiern größere Beweiskraft zuzuerkennen sein, als anderen Wirbelthierclassen. Erstens nämlich ist durch das außerordentlich frühe Auftreten des Vas def. das künftige Geschlecht der indifferenten Geschlechtsanlage nicht zweifelhaft, so dass Bedenken, wie die von Kölliker (l. c. p. 962) gegen Bornhaupt und Egli geäußerten, hier nicht erhoben werden können, dann aber — und auf diesen Punkt möchte ich das Hauptgewicht legen — fehlt hier die Complication, welche bei allen Wirbelthierclassen, wo der Hoden eine Verbindung mit einem Theil der Urniere behufs Ableitung des Spermas eingeht, durch die schon früh eintretende Mitbetheiligung der letzteren an den Entwicklungsvorgängen innerhalb der eigentlichen Geschlechtsanlage die Beobachtung so sehr erschwert. Ein Hineinwuchern von Segmentalsträngen vom Wolff'schen Körper aus in das Stroma der Geschlechtsanlage fehlt hier gänzlich und es lassen sich desshalb die Umwandlungen eingewanderter Geschlechtszellen bei den Teleostiern bequemer und beweiskräftiger, als anders wo verfolgen, wie ja auch Freud, freilich ohne sich über die Bedeutung klar zu sein, diese Vorgänge ganz so, wie ich, aufgefasst hat[3].

---

anlage doch schon zu einer sehr frühen Zeit möglich sein muss (vgl. Waldeyer, l. c. p. 133 sqq.). Egli kann ich unter den hier genannten Autoren desshalb nicht mit anführen, weil er die Samencanälchen zwar vom Keimepithel ableitet, das Auftreten von Geschlechtszellen in letzterem aber ausdrücklich leugnet (l. c. p. 29).

[1] v. La Valette St. George, De spermatosomatum evolutione in plagiostomis. Bonn. Universitätsprogr. 1878 p. 6.

[2] Rouget, Evolution comparée des glandes génitales mâle et femelle chez les embryons des mammifères. Compt. rend. LXXXVIII. 1879 p. 602.

[3] Der massenhafte Abort von Geschlechtszellen, welchen wir bei Muraena, Conger und Myrus antrafen, ist vielleicht ein auf die Muraenoiden beschränkter Vorgang, da seine Spuren bei anderen Teleostiern auch an den erwachsenen Geschlechtsorganen hätten entdeckt werden müssen. Dass dieser Process aber sicher nichts mit dem massenhaften Zugrundegehen junger Eifollikel, welches bei Säugern in späteren Lebensjahren jetzt unzweifelhaft nachgewiesen ist, zu thun hat, liegt wohl auf der Hand.

Digitized by Google

Die größten Lücken bieten meine Untersuchungen in Bezug auf die Abstammung des Follikelepithels. Ein so günstiges Beobachtungsobject die Knochenfische auch in Bezug auf die Umwandlungen der Geschlechtszellen bilden, so ungünstig liegt die Sache in Betreff der Follikelepithelien. Die Kleinheit und Plattheit der Keimepithelzellen, die Unmöglichkeit, sie gegen das unterliegende Stroma abzugrenzen, machen eine Entscheidung nach der einen, wie nach der anderen Seite hin für denjenigen, welcher ohne vorgefasste Meinung an das Object herantritt, unmöglich. Und übrigens erscheint mir auch für den Hoden eine Einwanderung von Follikelepithelien aus rein sachlichen Gründen nichts weniger als wahrscheinlich. Ich habe — bei Conger möchte ich sagen Schritt für Schritt — verfolgt, wie die Geschlechtszellen zusammen mit dem Stroma den Hoden aufbauen, und habe nie eine Zelle dabei thätig gesehen, über deren Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Kategorie ich je in Zweifel gewesen wäre; ich wüsste nicht, was aus den miteingewanderten Follikelepithelien später im Hoden werden sollte. Übrigens ist eine solche Einwanderung für den Hoden mit Ausnahme vielleicht von den Plagiostomen überhaupt nichts weniger als sicher gestellt, Spengel umgeht eine bestimmte Entscheidung darüber ganz (l. c. p. 28), auch Braun äußert sich sehr zurückhaltend (l. c. p. 147), während Rouget sie geradezu leugnet.

Beim Eierstock freilich scheint die Lehre der Abstammung der Membrana granulosa vom Keimepithel nachgerade dogmatische Geltung erlangt zu haben. Denn anders wüsste ich mir nicht das Misstrauen zu erklären, mit dem die ersten gegentheiligen Angaben Kölliker's[1] trotz des Namens ihres Autors allgemein aufgenommen wurden, welche doch jetzt durch Rouget eine so unerwartete Bestätigung erhalten haben. Für die Teleostier muss ich leider gestehen, dass ich durch meine jetzigen Untersuchungen der Lösung dieser Frage keinen Schritt näher gerückt bin, als vor zwei Jahren (vgl. Brock, l. c. p. 566), ja ich muss auf Grund meiner neueren Beobachtungen selbst meine damaligen Deutungen anzweifeln. So vollkommen, wie ich damals auf dem Boden der Waldeyer'schen Eibildungslehre stand, trug ich kein Bedenken, die unter dem Keimepithel liegenden Zellhaufen, wie ich sie l. c. Taf. XXVIII, Fig. 11b, Fig. 8*c* abgebildet habe, für junge Urfollikel zu er-

[1] Kölliker, Über die Entwicklung der Graaf'schen Follikel der Säugethiere. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. Neue Folge VIII. 1875. p. 92. Andererseits vertritt Foulis schon seit Jahren (Transact. Edinb. royal soc. vol. XXVII. 1875. Journ. of anat. and physiol. vol. XIII. 1879) die Meinung, dass die Follikelepithelien bei den Säugethieren vom Bindegewebe des Stromas stammten.

Digitized by Google

klären, in denen eine centrale Zelle durch Vergrößerung sich als Ei constituirte, während die übrigen zur Membrana granulosa würden; ich musste aber damals schon ausdrücklich hervorheben (l. c. p. 566), dass ich mich von der realen Existenz dieses Vorganges niemals hätte überzeugen können. Nach meinen neueren Beobachtungen indessen, insbesondere nach den an jungen Ovarien von Conger gemachten (vgl. Fig. 23) ist es mir kaum zweifelhaft, dass diese Zellhaufen nichts als junge Eier sind, welche der ersten rasch wiederholten Theilung der eingewanderten Geschlechtszellen innerhalb ihres Follikels ihren Ursprung verdanken. Dass solche Bilder sich irgend wie für die Genese des Follikelepithels verwerthen ließen, kann ich jetzt nicht mehr recht zugeben.

Damit soll aber natürlich nicht gesagt sein, dass ich die Existenz eines Follikelepithels bei jungen Eiern leugne, wie ich ja gerade früher (l. c. p. 561) für die Existenz eines solchen mit Entschiedenheit eingetreten bin. Nur befinde ich mich allerdings in der unangenehmen Lage, auf die Frage nach der Abstammung des Follikelepithels eine positive Antwort durchaus schuldig bleiben zu müssen; aber schließlich habe ich mich doch nur an meine Beobachtungen zu halten, auch wenn sie sich den herrschenden Anschauungen nicht willig fügen sollten. So ist die Abstammung des Follikelepithels des Fischeies für mich immer noch eine offene Frage, welche vielleicht nur an den wenigen Fischen, welche ein cylindrisches Keimepithel besitzen (Brock, l. c. p. 564), wird endgültig gelöst werden können[1].

Natürlich bin ich aber weit entfernt, auf diesen negativen Befund hin die Richtigkeit der für andere Wirbelthierclassen gemachten Angaben irgend wie in Zweifel zu ziehen. Ja ich möchte sogar behaupten,

---

[1] Den Angaben der beiden einzigen Autoren, welche außer mir die Entwicklung des Fischeies untersucht haben (Waldeyer, Eierstock u. Ei p. 79, und Kolessnikow, Über die Eientwicklung bei Batrachiern und Knochenfischen. Arch. f. mikrosk. Anat. XV. 1878. p. 404) und welche sich beide für die Abstammung der Granulosa vom Keimepithel erklären, kann ich absolut keine Beweiskraft zuerkennen. Über die Waldeyer'sche Arbeit habe ich mich schon an einem anderen Orte geäußert (l. c. p. 563), die Angaben Kolessnikow's aber sind schon desshalb vollkommen werthlos, weil dieser Autor noch nicht einmal weiß, wo bei Knochenfischen das Keimepithel zu finden ist. Nachdem Waldeyer schon 1870 (l. c. p. 78) nachgewiesen hatte, dass das Keimepithel bei Knochenfischen mit geschlossenen Ovarien im Inneren des Ovarialcanals zu suchen sei und in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Peritonealepithel steht, nachdem er weiter sehr scharfsinnig erörtert hatte, wie wir uns das Zustandekommen dieser eigenthümlichen Ovarialformation zu erklären hätten, erscheint acht Jahre später eine Arbeit »aus dem anatomischen Institute in Straßburg«, worin nicht nur alle diese Erfahrungen ignorirt und das Keimepithel einfach auf die äußere (Bauchhöhlen)

Digitized by Google

dass Angesichts der LUDWIG'schen[1] und SEMPER'schen Abbildungen bei den Plagiostomen die Abstammung des Follikelepithels vom Keimepithel wohl als ausgemachte Thatsache zu gelten hat, andererseits sehe ich aber auch keinen Grund, an der Richtigkeit der KÖLLIKER'schen Beobachtungen zu zweifeln, besonders nach der Bestätigung, welche sie durch ROUGET erhalten haben. Sollte es nun bei dieser Lage der Dinge nicht angezeigt sein, die stillschweigende Voraussetzung, dass das Follikelepithel bei allen Wirbelthierclassen eine homologe Bildung ist, so lange fallen zu lassen, bis sie durch fortgesetzte Beobachtungen wirklich zur Thatsache geworden ist? Vielleicht findet sich bei eigens darauf gerichteten Untersuchungen bei Knochenfischen noch ein dritter Bildungsmodus, der hiermit nur angedeutet werden soll: ich meine die Möglichkeit, dass das Follikelepithel bindegewebigen Ursprungs sein könnte.

Die Untersuchungen über die feinere Structur des erwachsenen Hodens, zu deren Wiederaufnahme ich bei Gelegenheit des vorliegenden Themas veranlasst wurde, haben die schönen Beobachtungen von v. LA VALETTE durchweg so weit bestätigt, dass ich dem von v. LA VALETTE für alle Wirbelthierclassen aufgestellten Gesetz der Spermatogenese[2] für die Teleostier fast durchweg beistimmen muss, und das nicht nur für die Structur des Hodens selbst, sondern auch für die Entwicklung der Spermatozoen, so weit ich dieselbe habe verfolgen können. v. LA VALETTE hat sich über die Herkunft des Follikelgerüstes noch nicht zu äußern gewagt; sind aber meine ontogenetischen Beobachtungen richtig, auf Grund deren ich die Follikelhäute als Überrest des ehemaligen bindegewebigen Stromas der Geschlechtsanlage anspreche[3], so würden sich neue überraschende Analogien zwischen beiden erwachsenen Ge-

---

Oberfläche des Ovariums verlegt, ja seine Grenze gegen das Peritonealepithel detaillirt beschrieben wird. Wie die Ureier bei Perca durch die mehr als 1 mm dicke, schon LEYDIG (Histologie p. 508) bekannte Muscularis des Eierstocks hindurch ihren Weg in die Ovariallamellen finden, darüber erhalten wir in der Arbeit leider keinen näheren Aufschluss.

[1] LUDWIG, Über die Eibildung im Thierreiche. Arbeit. a. d. Würzburg. zool.-zoot. Institute I. 1874 Taf. XV.

[2] v. LA VALETTE ST. GEORGE, Über die Genese d. Samenkörper. 5. Mittheil. Arch. f. mikrosk. Anat. XV. 1878. p. 308.

[3] Mit dieser Deutung stehe ich allerdings bis jetzt allein. Über die abweichende Ansicht von NUSSBAUM wurde schon berichtet; ROUGET lässt das Follikelgerüst des Säugethierhodens aus den Zellen der Segmentalstränge hervorgehen (l. c. p. 604), wenigstens nehme ich keinen Anstand, die »petites cellules des cordons .... séparant les ovules les unes des autres« auf die Bildung des Follikelgerüstes zu beziehen.

Digitized by Google

schlechtsdrüsen ergeben. Nicht nur, dass Ei und Spermatogonie homologe Bildungen sind, beide liegen in gleicher Weise in geschlossenen bindegewebigen Kapseln, der Theca folliculi und der Follikelhaut, welche auch ihrem Ursprung nach vollkommen identisch sind. Wir haben also in dem erwachsenen Eierstock und Hoden der Teleostier trotz eines total verschiedenen äußeren Habitus genau denselben Bauplan: die männlich oder weiblich differenzirte Geschlechtszelle liegt in einer geschlossenen bindegewebigen Kapsel, welche bei der Reife platzt, um die Geschlechtsproducte nach außen zu entleeren; und der einzige Unterschied ist der, dass die Eizelle keine Theilung mehr erleidet, sondern im Gegentheil fortwährend an Volumen zunimmt, während die Spermatogonie innerhalb ihres Follikels in eine Reihe von Theilstücken (Spermatogemmen, v. La Valette) zerfällt.

Einige Bemerkungen über die phylogenetische Stellung der Geschlechtsorgane der Muraenoiden mögen den Schluss machen. Für die männlichen Geschlechtsorgane glaube ich im Vorhergehenden weitläufig genug nachgewiesen zu haben, dass alle Abweichungen vom Grundtypus des Teleostierhodens nur als höhere Differenzirungen dieser Grundform und nicht als principielle Verschiedenheiten zu deuten sind. Selbst der einfache Bau des Vas def. macht davon keine Ausnahme, doch will ich gerade bei ihm noch etwas länger verweilen, da ich in ihm nur einen phylogenetisch niedrigeren Typus des Vas def. der übrigen Teleostier erblicke, welcher auch bei diesen vermuthlich in der Ontogenie durchlaufen werden wird. Bedenkt man recht, wie wenig Scheidewände man noch im Vas def. eines jungen Fisches entwickelt findet und wie durch allmähliche Vermehrung derselben sein typischer cavernöser Bau sich erst mit herannahender Geschlechtsreife ausbildet, so erscheint sicher der Schluss nicht zu gewagt, dass auch dieses jüngste beobachtete Stadium in Wahrheit nicht das jüngste ist, sondern schon die Weiterentwicklung eines früheren, in welcher das Vas def., wie bei den Muraenoiden, zeitlebens einen einfachen Canal bildet. (Zugleich möchte ich bei dieser Gelegenheit bemerken, dass das Auftreten des Vas def. als einfache Spalte im Bindegewebe des Mesorchiums) seine epitheliale Auskleidung mit ganz platten endothelartigen Zellen, die unmittelbare Fortsetzung seiner Wände in die Tunica propria des Hodens alles morphologische Charaktere sind, welche geradezu zu der Annahme drängen, dass das Vas def. der Fische mit dem Urnierengang gar nichts zu thun und vielmehr eine Bildung sui generis darstellt. Ist diese Auffassung aber richtig, so muss der männliche Geschlechtsapparat der Teleostier auf ein Verhalten zurückgeführt werden, das von bekannten

Digitized by Google

lebenden Formen nur noch durch die Cyclostomen repräsentirt wird, nämlich Mangel besonderer Ausführungsgänge, für welche Pori abdominales eintreten, und nicht etwa auf einen secundären Verlust der Beziehungen des Urnierenganges zum Hoden. Dieser Schluss ist nicht nur darum wahrscheinlich, weil uns die Weibchen einiger Teleostierfamilien in der That noch die Entwicklungsstufe der Cyclostomen bewahrt haben, sondern weil es auch ohne besondere zwingende Gründe unstatthaft wäre, bei den Stammformen eine höhere Organisation und Aufgeben derselben bei den Descendenten zu Gunsten neuer Erwerbungen anzunehmen. Auf jeden Fall ist es aber höchst interessant, wie geschlossen die Knochenfische in Bezug auf den Bau des männlichen Geschlechtsapparates allen übrigen Vertebraten gegenüber stehen, und dass bei unzähligen Abweichungen im Einzelnen das Princip des Baues in keinem bekannten Falle durchbrochen wird. Die männlichen Geschlechtsorgane der Amia, mit welcher man die Teleostier zunächst in Verbindung zu bringen pflegt, scheinen leider noch ganz unbekannt zu sein, doch verdient hervorgehoben zu werden, dass nach einer kurzen Bemerkung Hyrtl's[1] das Vas def. bei Lepidosteus in ähnlicher Weise, wie bei den Knochenfischen, mit dem Hoden in Verbindung stehen könnte; für eine sichere Entscheidung ist aber die Beschreibung, zumal beim Mangel einer Abbildung, viel zu kurz.

Im Gegensatz zu diesem einheitlichen Verhalten des männlichen Geschlechtsapparates der Teleostier bestehen beim Weibchen bekanntlich zwei Typen neben einander, nämlich eine Form ohne Ausführungsgang und mit Abdominalporen (Muraenoiden, Salmoniden, Galaxidae und einzelne Clupeiden) und eine Form mit Ausführungsgang und ohne Abdominalporen, beide durch Mormyrus oxyrhynchus, welcher Ausführungsgang und Abdominalporen besitzt[2], sehr hübsch mit einander verbunden. Welcher von diesen beiden Typen als der phylogenetisch niedrigere zu gelten hat, darüber konnte schon früher mit Hinblick auf die Übereinstimmung des ersteren mit den Cyclostomen kein Zweifel herrschen[3], und auch die Entwicklungsgeschichte des Muraenoiden-

[1] Hyrtl, Über den Zusammenhang der Geschlechts- und Harnwerkzeuge bei den Ganoiden. Denkschr. d. Wien. Acad. math.-naturw. Classe VIII. 1854. p. 70. »Zwischen die Blätter des Mesorchiums eingeblasene Luft ging eben so leicht als Quecksilber in einen Samenleiter über.«

[2] Hyrtl, Urogenitalsyst. d. Knochenf. p. 401. Von Bridge (l. c. p. 90) neuerdings bestätigt. Über die Abdominalporen der Galaxidae und der betreffenden Clupeiden ist noch nichts bekannt.

[3] Vgl. z. B. Gegenbaur, Grundriss d. vergl. Anat. 2. Aufl. 1878. p. 636.

Digitized by Google

ovariums hat kein Factum geliefert, welches etwa im Sinne einer Ableitung dieses Eierstockstypus vom anderen zu verwerthen wäre[1]. Wenn es nun aber auch feststeht, dass der typische Eierstock der Knochenfische mit Ausführungsgang, dessen Bau übrigens bei den folgenden Erörterungen als bekannt vorausgesetzt werden muss, einer höheren Entwicklungsstufe entspricht, so bietet er doch sonst so wenig Anknüpfungspunkte an bekannte Formen, dass ihm vergleichend anatomisch absolut noch nicht beizukommen war.

Von den wenigen Deutungen des weiblichen Geschlechtsapparates der Teleostier, welche bisher versucht worden sind, treffen die von SEMPER (l. c. p. 447) und BALFOUR[2] meiner Meinung nach in so fern das Richtige, als sie die Existenz eines MÜLLER'schen Ganges leugnen, aber sie können in so fern keinen Anspruch auf größere Beachtung erheben, als die positiven Hypothesen, welche sie bringen, doch auf einer zu geringen thatsächlichen Basis ruhen. Die WALDEYER'sche Hypothese (l. c. p. 78), welche für die Existenz des MÜLLER'schen Ganges bei den Teleostiern eintrat, hat sich wohl noch die meisten Freunde erworben, weil sie wenigstens einige vergleichend anatomische Thatsachen zu ihren Gunsten anführen konnte und weil die Übereinstimmung, welche in diesem Falle zwischen den Teleostiern und den übrigen Gnathostomen herrschen würde, in dubio immer mehr Wahrscheinlichkeit für sich hatte, als eine Ausnahmestellung.

Bekanntlich sollte nach der WALDEYER'schen Hypothese der Teleostiereierstock von dem vorderen anfangs offenen Ende der Tube umfasst werden und so in sie zu liegen kommen, worauf das Vorderende der Tube sich dann schließen würde[3]; doch stützt sich auch diese

---

[1] Übrigens muss, wie ich aus den HYRTL'schen Beschreibungen (HYRTL, Ganoid. p. 71) entnehme, der Eierstock von Polypterus und vollends der von Amia im Bau mit dem Muraenoiden-Salmoniden-Ovarium vollkommen übereinstimmen. Bei beiden wird ausdrücklich eine mediane Blutgefäß- und eine laterale Keimseite erwähnt, deren Parenchym bei Amia sogar »in senkrecht stehende Lappen zerklüftet war« (natürlich Ovariallamellen). Schon dieser Umstand ließe darauf schließen, dass der Muraenoiden- und Salmoniden-Eierstock eine sehr alte Form ist und für die Teleostier jedenfalls als Ausgangspunkt zu gelten hat, wenn diese Anschauung in dem niedrigeren Typus der Leitungswege nicht schon eine viel bessere Begründung hätte.

[2] BALFOUR, On the origin and history of the urogenital organs of Vertebrates. Journ. of anat. and physiol. X, 1875. p. 35.

[3] WALDEYER's Darstellung ist übrigens nicht klar. Während er im Text unzweifelhaft die citirte Ansicht vertritt, bekennt er sich in dem kleingedruckten Excurs über das Ovarium der Lachse und Aale, dessen wichtigste Stelle ich schon p. 466 Anm. 2 wörtlich mitgetheilt habe, plötzlich zu einer ganz anderen Auf-

Digitized by Google

Hypothese nur auf entfernte Analogien bei einigen Säugethieren und auf das Verhalten einiger wenigen Fische, deren Eierstock nur an einer schmalen Stelle mit der Tubenwand zusammenhängt (vgl. WALDEYER, l. c. p. 79, BROCK l. c. p. 538), und es waren eigentlich schon zu der Zeit, als diese Hypothese, für die ich mich selbst früher erklärte, aufgestellt wurde, einige Thatsachen bekannt, welche bei näherer Erwägung mit ihr unvereinbar sind. Erstens nämlich ist es sehr schwer, sich auf diese Weise das Zustandekommen des bei den Teleostiern so zahlreich vertretenen centralen Ovarialcanales vorzustellen, jener Form des geschlossenen Eierstocks, bei welcher die ganze innere Oberfläche Eier erzeugt und bei welcher der auch bei anderen Teleostiern schon sehr willkürliche Unterschied zwischen Ovarium und Tube vollkommen wegfällt. Man müsste, um die WALDEYER'sche Deutung zu retten, geradezu annehmen, dass ein Theil des Epithels des MÜLLER'schen Ganges sich nachträglich zu Keimepithel umbildet, was ja gewiss nicht unbedenklich ist. Zweitens aber sind die Verhältnisse, wie sie bei den hermaphroditischen Fischen liegen, einer Erklärung mittelst dieser Hypothese nur schwer zugänglich; hier müsste der MÜLLER'sche Gang auch den Hoden mit umfasst und dann das Vas def. in seinen eigenen Wänden entwickelt haben.

Drittens haben wir gesehen, dass von den beiden Typen des Fischeierstockes aller Wahrscheinlichkeit nach der ohne Tube und mit Abdominalporen (Muraenoiden etc.) sich nicht etwa aus dem anderen durch Verlust der Tube entwickelt hat, sondern im Gegentheil als niedriger organisirte Ausgangsform gelten muss. Dies zugegeben ist es eben so natürlich, mit dieser Form den Anschluss nach rückwärts an die Ganoiden zu suchen, wobei sich uns dann wieder zwei Möglichkeiten bieten. Entweder stammen nämlich die Teleostier von Ganoiden ab, welche im weiblichen Genitalapparat noch eben so niedrig organisirt waren, das heißt, Abdominalporen, aber keine Ausführungsgänge besaßen, oder von solchen, die schon Tuben mit oder ohne Abdominalporen hatten. Im ersteren Falle wären die MÜLLER'schen Gänge zwei Mal unabhängig von einander erworben worden, nämlich von den höheren Ganoiden und den höheren Teleostiern, die der letzteren wären also denen der Ganoiden und damit auch der übrigen Gnathostomen

---

fassung, welche bis auf die mir überhaupt nicht recht verständliche »Continuität mit der Tube« ganz mit der übereinstimmt, welche ich jetzt zu der meinigen gemacht habe, nur dass ich im Gegensatz zu WALDEYER (wie schon p. 466 Anm. 2 angedeutet) in den Lachsen und Aalen die lebenden Vertreter der für ihn nur hypothetischen »mit Keimepithel überzogenen freien Ovarialplatte« sehe.

Digitized by Google

streng genommen nicht homolog; im zweiten Falle wären die MÜLLER-schen Gänge von den niedrigsten Teleostiern verloren und von den höheren unabhängig wieder erworben worden, eine strenge Homologie mit den MÜLLER'schen Gängen der ganoiden Stammformen bestände also auch so nicht. Wollte man aber durchaus das Bestehen von besonderen Bildungen bei den höheren Teleostiern, welche den MÜLLER'schen Gängen der übrigen Vertebraten genau homolog sind, retten, so ließe sich das nur durch die Hypothese einer polyphyletischen Abstammung der Teleostier thun, indem man die Muraenoiden und Salmoniden von Ganoiden mit der niederen Form des weiblichen Geschlechtsapparates ohne Ausführungsgänge, und die übrigen Teleostier von höheren Ganoiden mit MÜLLER'schen Gängen ableitet; ich glaube aber, dass gerade diese unwahrscheinliche Consequenz, zu welcher man auf diese Weise gedrängt wird, die Bedenklichkeit der Prämisse nur um so deutlicher zeigt.

Die Auffassung, welche ich im Folgenden vortragen werde, gründet sich eben so wenig wie die eben besprochenen auf irgend welche entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen, ist also in so fern ebenfalls nur reine Hypothese; sie verdient aber meiner Meinung nach darum den Vorzug, weil sie eine Reihe von scheinbar zusammenhangslosen Ausnahmeformen der männlichen sowohl, wie der weiblichen Geschlechtsorgane ungezwungen mit einander vereinigt und ontogenetisch auf einen Grundtypus zurückführt.

Als Ausgangspunkt dient mir das Muraenoiden- und Salmonidenovarium (vgl. die schematische Fig. 26), eine sehr einfache Bildung, eigentlich nichts weiter, als der embryonale Geschlechtswall (Ureierfalte) mit einem Keimepithel auf der lateralen und einem Peritonealepithel auf der medianen Seite, von denen das erstere sich zum Zweck der Oberflächenvergrößerung in eine Reihe von Falten erheben kann. Lassen wir diesen plattenförmigen Eierstock nun einfach nach der Keimepithelseite sich zusammenbiegen und zuletzt mit den freien Rändern verwachsen, wie dies Fig. 26 *B* versinnlicht, so bekommen wir eine geschlossene Röhre, welche von dem jetzt ganz vom Peritonealepithel getrennten Keimepithel ausgekleidet wird (Fig. 26 *C*); das ist aber der Grundtypus des Teleostiereierstocks mit Ausführungsgang, aus welchem man die beiden secundären Hauptformen, die mit centralem und die mit seitlichem Ovarialcanal, oder mit anderen Worten, die mit bloßem Keimepithel in ihrem Inneren und die mit Keim- und (sogenanntem) Tubenepithel leicht construiren kann. Nimmt man nämlich an, dass das Keimepithel auf der ursprünglichen lateralen Seite genau

Digitized by Google

bis zum freien Rande des Organes reicht, so wird bei der hypothetischen Schließung der Geschlechtsanlage zur Röhre nur Keimepithel in dieselbe zu liegen kommen, und wir brauchen dasselbe sammt dem unterliegenden Stroma sich nur in Falten erheben zu lassen, um den fertigen Eierstock mit centralem Ovarialcanal zu bekommen. Reicht das Peritonealepithel der Blutgefäßseite dagegen (wie das bei den Muraenoiden factisch der Fall ist) über den freien Rand der Geschlechtsanlage etwas auf die Keimseite herüber, so wird bei der Schließung des Eierstocks zur Röhre nicht nur Keimepithel, sondern auch das Peritonealepithel der Keimseite in das Innere zu liegen kommen, um sich dort in das Flimmerepithel des sogenannten Tubarcanals zu verwandeln. Damit ist aber der Eierstock mit seitlichem Ovarialcanal fertig. Durch Verlängerung nach hinten und Durchbruch in den Sinus urogenitalis würden dann auch nach dieser Richtung die bleibenden Verhältnisse hergestellt.

Nach dieser Auffassung entstände also der Teleostiereierstock mit geschlossenem Ovarialcanal nicht durch Zusammentritt einer Geschlechtsanlage mit irgend einem als Ausführungsgang fungirenden Gebilde, sondern das Ovarium gestaltet sich durch Zusammenbiegen zur Röhre selbst zu seinem eigenen Ausführungsgang. Niemand kann leugnen, dass diese Anschauung die einzige ist, welche den Verhältnissen bei erwachsenen Fischen vollständig entspricht, denn hier kann jede Grenze zwischen Tube und Eierstock nur ganz willkürlich ausfallen. Was in meinen Augen dieser Theorie aber eine ganz besondere Stütze verleiht, ist der Umstand, dass zwei ontogenetisch sonst vollkommen räthselhafte Bildungen, die Geschlechtsorgane der hermaphroditischen Fische und die Hoden der Lophobranchier durch sie erklärt und auf den allgemeinen Entwicklungstypus zurückgeführt werden können.

So verschieden nämlich die beiden Typen hermaphroditischer Fische, der der Serranen und der der Spariden[1] scheinbar auch sind, so stimmen sie doch in dem sonderbaren Umstande mit einander überein, dass dem Hoden niemals Ovariallamellen aufgesetzt sind, dass der Hoden also nicht dem Eierstock anliegt[2], sondern gleichsam nackt in ihn herein ragt. Nehmen wir den einfacheren der beiden Typen, den

[1] Alle hermaphroditischen Spariden stimmen im Bau der Geschlechtsorgane im Wesentlichen vollkommen überein, wie mich neuere Untersuchungen gelehrt haben.

[2] Wonach Gegenbaur's Ausdrucksweise zu berichtigen ist. (Grundriss d. vergl. Anat. 2. Aufl. Leipzig 1878 p. 637.)

Digitized by Google

Serranus-Typus (vgl. Brock, l. c. Fig. 13), so können wir ihn uns ganz einfach so construiren, dass wir in einem gewöhnlichen Teleostiereierstock mit centralem Ovarialcanal und der Längsachse parallelen Ovariallamellen an bestimmten Stellen einzelne Ovariallamellen beseitigen und dafür einen Hoden einfügen, der also vom Ovarialcanal, ganz wie die übrigen Eierstockslamellen, nur durch das einschichtige Keimepithel getrennt ist. Dieses Verhalten giebt einen Fingerzeig, wie wir uns die Ontogenie vorzustellen haben. Nimmt man nämlich an, dass bei den hermaphroditischen Fischen in der Ontogenie immer der weibliche Typus eingeschlagen, zunächst also immer durch Verwachsung der freien Ränder die mit Keimepithel ausgekleidete Röhre gebildet wird (Fig. 26 *C*), so braucht sich nur das Keimepithel im Innern der Röhre in einen männlichen (Fig. 26 *E* roth) und einen weiblichen (Fig. 26 *E* blau) Theil zu differenziren, von denen jeder auf die im speciellen Theil geschilderte Weise Hoden und Eierstock erzeugt, so sind die Geschlechtsorgane von Serranus fertig. Das Vas def. ist nichts weiter als eine Spaltenbildung in der Wand des Hoden-Eierstockschlauches und ist dem Vas def. der übrigen Knochenfische vielleicht nicht einmal homolog.

Bei den Spariden (vgl. Brock, l. c. Taf. XXVIII. Fig. 14) ist nun gegen die Serraniden nur noch die Complication hinzugetreten, dass von der Wand des Eierstock-Hodenschlauches aus eine bindegewebige Scheidewand, in welcher sich das Vas def. entwickelt, zwischen Hoden und Eierstock sich einschiebt; dass dieselbe aber eine spätere, ganz unwesentliche Bildung ist, geht schon daraus hervor, dass sie niemals Ovariallamellen trägt. Dagegen bestätigen die inconstant hermaphroditischen Spariden sehr hübsch die gemachte Annahme, dass die hermaphroditischen Geschlechtsorgane sich immer nach weiblichem Typus entwickeln, indem sie nämlich im Falle der Eingeschlechtigkeit, wie ich nach der Untersuchung vieler Exemplare versichern kann, niemals männlich, sondern immer weiblich sind[1]. Man muss annehmen, dass in diesem Falle das Keimepithel auf dem Stadium *C* (Fig. 26) nicht theilweise männlich wird, sondern wie bei den übrigen Teleostiern in toto Eier erzeugt.

Aber noch mehr: es giebt eine ganze Familie, die auch sonst durch

[1] Nach noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen bin ich geneigt zu glauben, dass bei den hermaphroditischen Individuen (der Spariden) der Eierstock nie zur Reife gelangt. In diesem Falle würden die Hermaphroditen physiologisch die Männchen sein, die eingeschlechtigen Individuen die Weibchen.

Digitized by Google

ihr Brütgeschäft so interessanten Lophobranchier, deren äußerst abweichend gebauter Hoden überhaupt nur morphologisch verständlich wird, wenn man annimmt, dass er sich nach weiblichem Typus entwickelt hat. Diese für ein Wirbelthier wirklich beispiellos niedrige Hodenbildung ist, wie man scheinbar sehr paradox sagen kann, nichts weiter als ein auf embryonaler Stufe stehen gebliebener Eierstock mit nicht Eier, sondern Samen erzeugendem Keimepithel. Wie ich nämlich schon früher (l. c. p. 533) im Anschluss an ältere Beobachtungen von Rathke und Siebold gezeigt habe, ist der Hoden der Syngnathen ein einfacher, vorn geschlossener Schlauch, welcher in Form und Lage genau mit den Eierstöcken übereinstimmt, nur dass die innere Oberfläche keinerlei Faltenbildung zeigt, sondern einfach von einem einschichtigen Cylinderepithel ausgekleidet wird. Bei Wiederaufnahme dieser Untersuchungen während meines Aufenthalts in Neapel ergab sich nun erstens, dass allen Lophobranchiern diese merkwürdige Hodenbildung zuzukommen scheint (gefunden wurde sie bei Syngnathus, Siphonostoma, Hippocampus und Nerophis), zweitens aber, was sehr überraschend war, dass die Geschlechtsreife gar keine Veränderungen mit sich bringt; der geschlechtsreife Hoden ist ebenfalls ein geschlossener Schlauch, welcher innen von einem einschichtigen samenbereitenden Epithel ausgekleidet ist.

Bei der vollkommenen Übereinstimmung nun, welche zwischen dem Lophobranchierhoden und dem embryonalen Grundtypus des Teleostiereierstockes herrscht (vgl. Fig 26 *B*, *D*), ist die Annahme gar nicht von der Hand zu weisen, dass dieser räthselhafte Hoden auf dieselbe Weise, wie der Teleostiereierstock, aus dem Geschlechtswall durch Zusammenwachsen der freien Ränder entsteht, dann sich aber absolut nicht weiter verändert, während beim Eierstock die Einwanderung der Geschlechtszellen in das Stroma und die Oberflächenvergrößerung durch Faltenbildung anhebt. Ist diese Deutung richtig — und ich sehe keine andere Möglichkeit — so hätten wir hier den bis jetzt beispiellosen Vorgang einer Spermatogenese im intacten Keimepithel und damit eine Hodenbildung, deren tiefen Stufe etwa ein Eierstock entsprechen würde, bei dem die Ureier im Keimepithel zu befruchtungsfähigen Eiern heranreiften. Ist in diesem Ausnahmefalle aber die Samenerzeugung von einem (bis auf die unwesentliche Abschnürung vom Peritonealepithel) ganz intacten Keimepithel möglich, so liegt der Schluss nahe, dass das Keimepithel wahrscheinlich schon im indifferenten Stadium der Geschlechtsanlage potentia die Fähigkeit besitzt, entweder Samen oder Eier zu erzeugen, dass das Keimepithel also, trotz des für uns noch

Digitized by Google

lange gleichen Verhaltens seiner Abkömmlinge vielleicht schon bei seinem ersten Auftreten geschlechtlich differenzirt ist.

Dieses Resultat scheint mir merkwürdig genug, um den Schluss vorstehender Betrachtungen zu bilden, welche die durch das ursprüngliche Thema gesteckten Grenzen vielleicht schon längst überschritten haben. Hoffentlich wird sich für mich noch die Gelegenheit finden, auf mehrere der in den letzten Auseinandersetzungen nur flüchtig berührten Punkte später einmal ausführlicher einzugehen; bis dahin aber würde ich meinen Zweck vollkommen für erreicht erachten, wenn in der im Vorhergehenden dargelegten Auffassung irgend welche Anregung zu erneuten Untersuchungen über das Urogenitalsystem der Teleostier und sein Verhältnis zu dem der übrigen Wirbelthiere gefunden werden könnte.

Berlin, den 20. October 1880.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVIII.

Fig. 1. Ein Theil des Urogenitalsystems einer ♂ Muraena helena L. in natürlicher Größe. Das Thier ist durch einen ventralen Längsschnitt, welcher den After in einem nach rechts convexen Bogen umkreiste, geöffnet; die dargestellte Partie umfasst die Gegend einige Centimeter vor und hinter dem Anus. Der letztere selbst ist nicht sichtbar, da die linke Hälfte der Bauchwand stark nach außen (in der Figur unten) gezogen ist, um die Harnblase und die Geschlechtsorgane möglichst vollständig zu übersehen. Das Rectum (*Rt*) ist vom Mesenterium (*M*) lospräparirt und kurz vor dem Anus (bei *Rt'*) abgeschnitten, eben so ist das Mesenterium hart an der Wurzel abgeschnitten.

Td rechter } Hoden, letzterer theilweise nur durch das Mesenterium
Ts linker } schimmernd. Beide Hoden sind vom Vas def. aus injicirt,
Vs Vesicula seminalis des Vas deferens,
Frs Fissura rectovesicalis, in welcher sich das Vas deferens mit seinem Gegenüber vereinigt,
Rt Rectum, bei *Rt'* abgeschnitten,
M Mesenterium (abgeschnitten),
Ra Bauchniere,
Rc Caudalniere,

Digitized by Google

Vua vorderer } Zipfel der Harnblase,
Vup hinterer }
Urr Ureteren,
Vcd V. cardinalis dextra,
Vrr Vena renalis revehens (vgl. HYRTL, Uropoet. Syst. d. Knochenfische etc. p. 35), bei
y abgeschnitten,
z siehe Text p. 422, Anm.

Fig. 2. Querschnitt durch einen geschlechtsreifen Hoden von Muraena helena, schwach vergrößert.
a Drüsenparenchym,
b siehe Text p. 428 und 442,
Vd Vas deferens mit reifem Sperma,
Vvt Hodengefäße,
M Mesenterium.

Fig. 3. Ein Querschnitt durch einen Acinus desselben Hodens, stark vergrößert.
a Tunica propria, an welcher man stellenweise den Ansatz der Follikelhäute und einzelne Spermatogonien in deren Maschen liegen sieht,
b Spermatogonien,
c Spermatogemmen,
d Reste der Follikelhaut von geplatzten reifen Spermatogemmen, mit einzelnen anhängenden Spermatozoen,
e Follikelzellen.

Fig. 4. *A* Spermatogonien von Muraena aus einem Zerzupfungspräparat mit anhängenden Follikelzellen. Frisch mit Ac. Stark vergrößert.
B Spermatozoen von Muraena frisch, stark vergrößert.

Fig. 5. Caudaler Abschnitt des linken Hodens eines jungen Männchens von Conger vulgaris. Die Hoden sind sammt Harnblase (*Vu*) und Endabschnitt des Rectums (*R*) aus dem Thier herausgenommen, zu welchem Zweck die Cloake (*Cl*) mittelst eines kreisförmigen Schnittes excidirt wurde. Vas deferens blau injicirt. Natürliche Größe.
T linker Hoden,
Vd freier Theil des Vas deferens,
Vd' caudaler Blindsack desselben,
Vs Vesicula seminalis,
Cl Cloake,
R Rectum, bei
R' abgeschnitten,
Frv Fissura rectovesicalis,
Vu Harnblase,
V' ihre beiden vorderen Hörner (vgl. p. 430 Anm.).

Fig. 6. Von der Keimseite eines sehr jungen Hodens von Conger von der Fläche gesehen, nach 24st. Alkoholeinwirkung mit Ac. Stark vergr.
a Keimepithel,
b Geschlechtszellen (Ureier) im Keimepithel,
c deren Theilungsproducte (siehe Text p. 436).

Digitized by Google

Tafel XIX.

Fig. 7. Obere Hälfte eines Querschnittes durch einen sehr jungen Hoden von Myrus vulgaris Kaup, stark vergr.
- *a* Stroma,
- *b* Geschlechtszellen im Stroma,
- *b'* Geschlechtszellen im Keimepithel,
- *b''* Theilungsproducte der Geschlechtszellen,
- *c* Keimepithel (Keimseite),
- *d* Peritonealepithel (Blutgefäßseite).

Fig. 8. Theil eines Querschnittes eines etwas älteren Hodens von Conger, stark vergrößert.
- *a* Stroma,
- *a'* leere Follikel, durch Abort der Geschlechtszellen entstanden,
- *b* Geschlechtszellen,
- *b'* deren Theilungsproducte,
- *b''* Geschlechtszellen im Keimepithel,
- *c* Keimepithel,
- *x* maulbeerförmige Kerntheilung?

Fig. 9. Querschnitt durch einen älteren Hoden von Conger, schwach vergr.
- *a* nicht functionirender Theil des Hodens,
- *b* Hodencanälchen,
- *c* interstitielles Bindegewebe,
- *Vd* Vas deferens,
- *Vvt* Gefäße des Hodens,
- *M* Mesenterium,
- *x* siehe Text p. 463.

Fig. 10. Vom Querschnitte eines jüngeren Hodens von Myrus, stark vergr.
- *a* Stroma,
- *b* Gruppen von Spermatogonien, wahrscheinlich aus je einer Geschlechtszelle durch Theilung entstanden.

Fig. 11. Vom Querschnitt eines geschlechtsreifen Hodens von Conger, mäßig stark vergrößert.
- *a* Fasern des interstitiellen Bindegewebes,
- *a'* dieselben im Querschnitt,
- *b* intacte Spermatogonien,
- *c* im Lumen der Drüsencanälchen angehäuftes reifes Sperma.

Fig. 12. Spermatozoen von Conger, frisch, stark vergrößert.

Tafel XX.

Fig. 13. Hinterstes Stück der abdominalen und vollständige caudale Leibeshöhle eines ♂ Aales mit gut entwickeltem Lappenorgan in natürlicher Größe. Das Thier ist durch einen ventralen Längsschnitt, der rechts vom After vorbeiging, geöffnet, das Rectum (*Rt*) ist vom Mesenterium losprăparirt, kurz über dem Anus abgeschnitten (bei *Rt'*) und nach außen (in der Figur nach unten) geschlagen. Das Vas deferens ist blau injicirt.

Td rechter, *Ts* linker } Hoden,

Tdc, *Tsc* } caudaler Abschnitt des {rechten, linken} Hodens mit der Pars accessoria,

Digitized by Google

Vdd rechtes
Vds linkes } Vas deferens,
Vdd' freier Theil des rechten Vas deferens,
Vs Vesicula seminalis,
Frv Fissura rectovesicalis,
Vu Harnblase,
u Ureteren,
R Bauchniere,
Rc Caudalniere,
Rc' hinteres Ende derselben,
Vcd Vena cardinalis dextra,
Gsr Nebennieren?
Rt Rectum, bei
Rt' abgeschnitten,
Cl Cloake,
Pa Afterflosse.

Fig. 14. Von einem Querschnitt eines sehr jungen Hodens von Anguilla, stark vergrößert.
a Bindegewebe des Stroma,
a' Lücken in demselben,
b Geschlechtszellen, bei
b' noch im Keimepithel liegend, bei
b'' in Theilung,
c Keimepithel.

Fig. 15. Querschnitt durch einen gut entwickelten Hoden von Anguilla, schwach vergrößert.
a Drüsenparenchym,
Vd Vas deferens, bei
x mit einem Drüsencanälchen communicirend,
V Hodengefäße,
M Mesenterium mit
p Pigmentzellen.

Fig. 16. Von demselben Querschnitt, stark vergrößert.
a bindegewebiges Gerüst des Hodens,
b Spermatogonien,
c Follikelzellen.

Fig. 17. Spermatogonien aus einem Hoden von Anguilla frisch, stark vergr.

Fig. 18. Vom Querschnitte eines Hodens von Anguilla mit weiter fortgeschrittener Atrophie, mäßig stark vergrößert.
a interstitielles Bindegewebe,
b Drüsencanälchen,
b' Rest eines ganz atrophirten Drüsencanälchens,
c Peritonealepithel.

Fig. 19. Junges Ovarium von Muraena von der Keimseite, etwa um das Doppelte vergrößert.
Ov Ovarium,
M Mesoarium.

Fig. 20. Ovarium von Ophichthys von der Keimseite. Vergrößerung und Bezeichnungen wie Fig. 19.

Digitized by Google

Fig. 21. Junges Ovarium von Conger von der Keimseite, schwache Lupenvergr. Bezeichnungen wie in Fig. 19.

Fig. 22. Schematischer Querschnitt durch einen Muraenoiden-Eierstock (*A*) und -Hoden (*B*), zur Erläuterung der Bauchfellsbefestigung.
Ov drüsiger Theil des Ovariums,
T drüsiger Theil des Hodens,
Vd Vas deferens,
M Mesenterium,
x siehe Text p. 463.

Fig. 23. Obere Hälfte eines Querschnittes durch einen jungen Eierstock von Conger, stark vergrößert.
a bindegewebiges Stroma, bei
a' mit eigenthümlichen Lücken,
b Geschlechtszellen, bei
b' noch im Keimepithel, bei
b'' in Theilung,
c Keimepithel (Keimseite),
d Peritonealepithel (Blutgefäßseite).

Fig. 24. *A* Epithel des Mesoariums von Conger, frisch, Argent. nitr., stark vergrößert.
B Keimepithel des Ovariums, ebendaher, frisch, Argent. nitr., stark vergrößert.
C Keimepithel vom Ovarium von Ophichthys serpens Lacép., frisch, stark vergrößert.

Fig. 25. Eine Reihe schematischer Figuren zur Erläuterung der Phylogenie des Caudaltheils der Hoden der Muraenoiden. Das Thier ist von der Bauchseite betrachtet gedacht, ein idealer Frontalschnitt trifft Rectum (*R*) und Blase (*Vu*) im Niveau der Einmündung des unpaaren Vas deferens. Ein zweiter mehr dorsal geführter Frontalschnitt zeigt die Niere im Längsschnitt, der Pfeil giebt die Richtung vom Kopf zum Schwanz an. Hoden roth, Vasa deferentia blau.
R Querschnitt des Rectums,
Ra Bauchniere,
Rc Caudalniere,
Vu Querschnitt der Harnblase.

Fig. 26. Eine Reihe schematischer Querschnitte zur Erläuterung der im Text entwickelten Anschauungen über die Ontogenie und Phylogenie der Geschlechtsorgane der Teleostier.
B Blutgefäßseite,
K Keimseite,
M Mesenterium,
O Ovarialcanal.
Keimepithel des Hodens roth, des Eierstocks blau, Peritonealepithel schwarz. Im Übrigen muss auf den Text verwiesen werden.

Digitized by Google

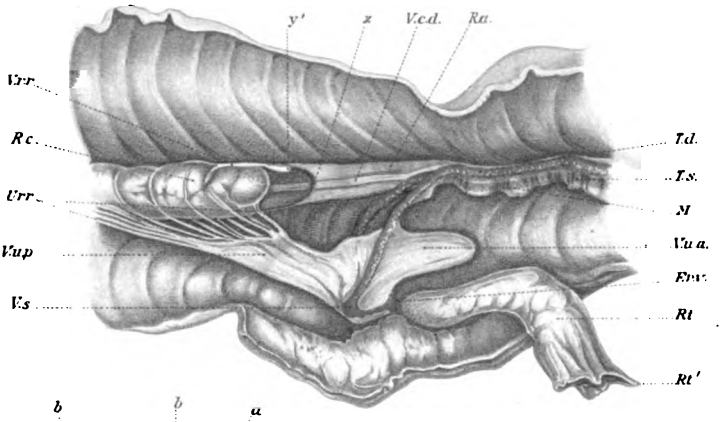


Fig. 1

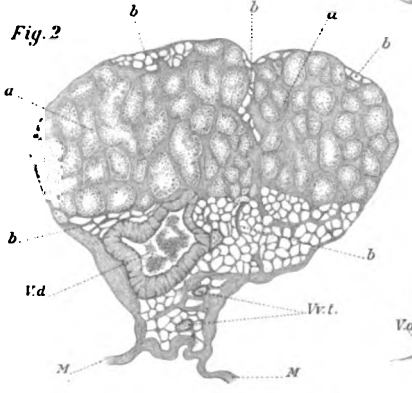


Fig. 2

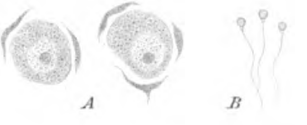


Fig. 4

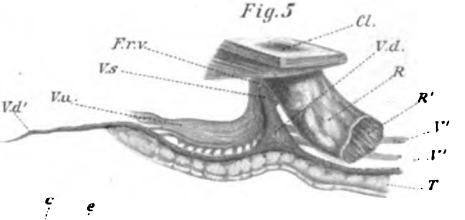


Fig. 5

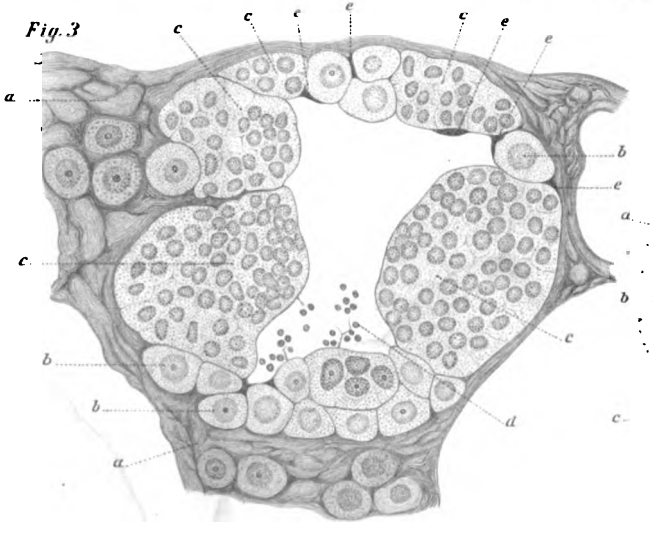


Fig. 3

Fig. 6

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 7.

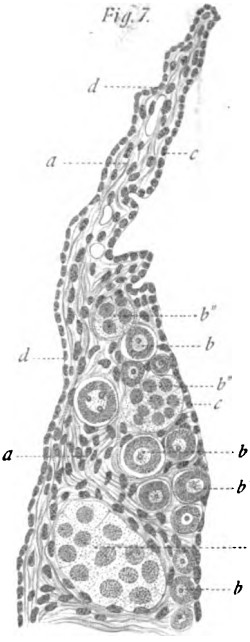


Fig. 8.

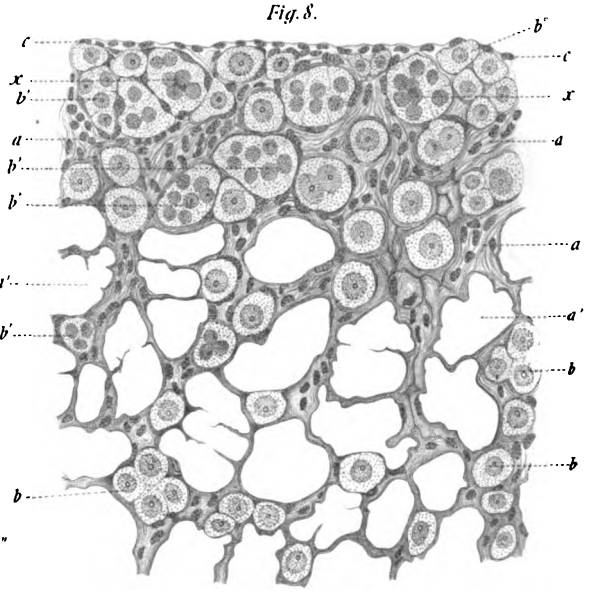


Fig. 10.

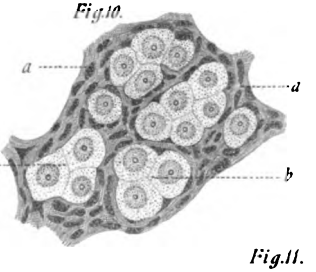


Fig. 12.

Fig. 9.

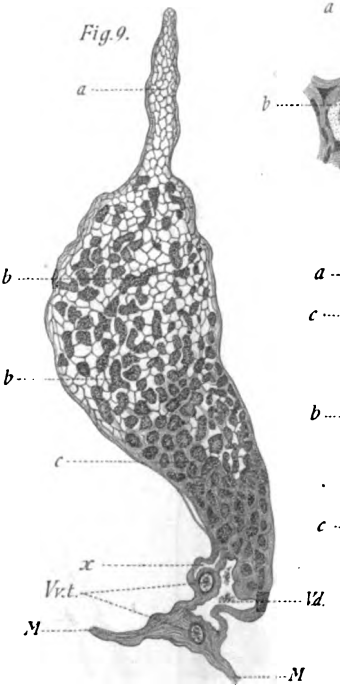
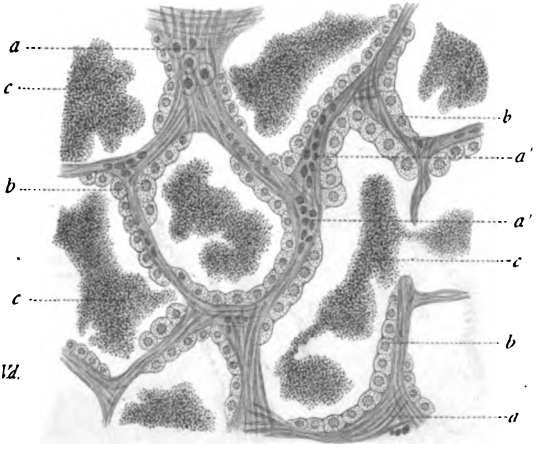


Fig. 11.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 20

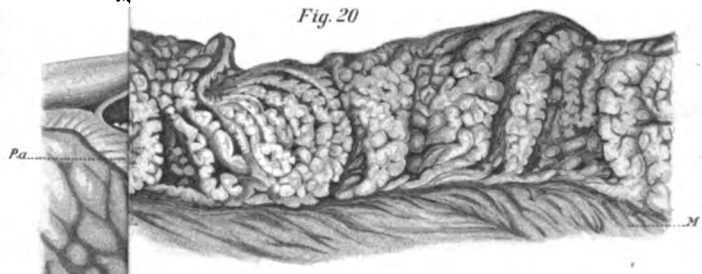


Fig. 13

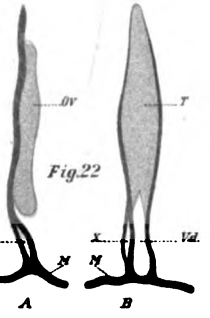
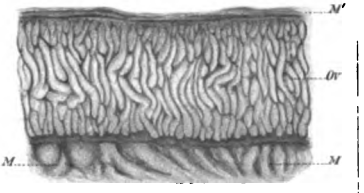


Fig. 22

Fig. 15

Fig. 21



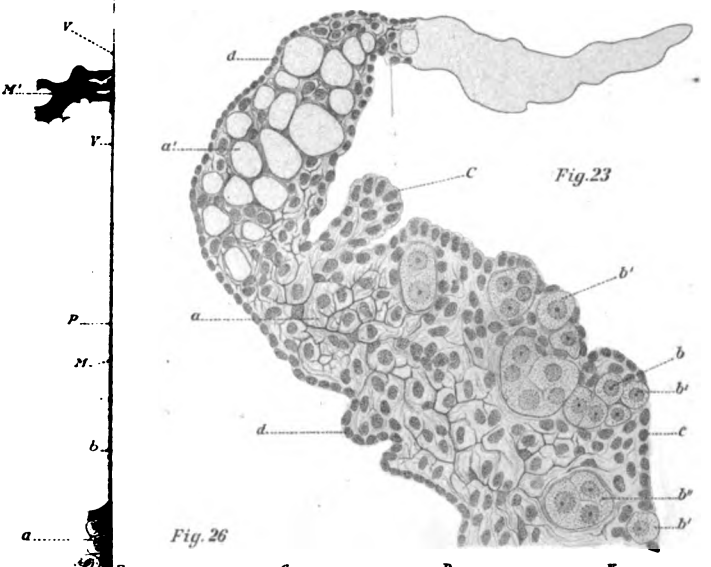


Fig. 23

Fig. 26

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 20

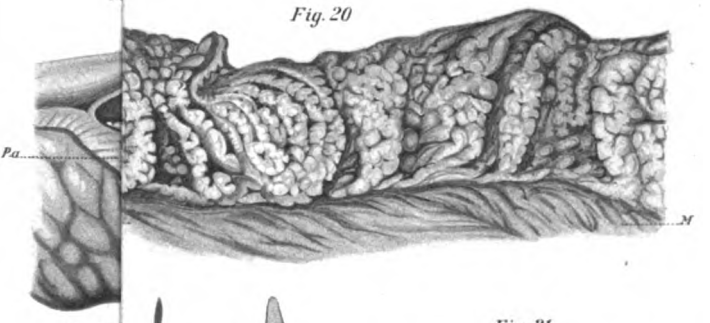


Fig. 13

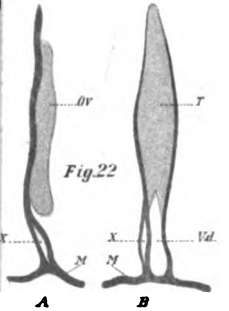
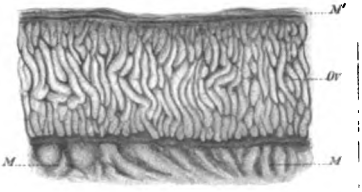


Fig. 22

Fig. 15

Fig. 21



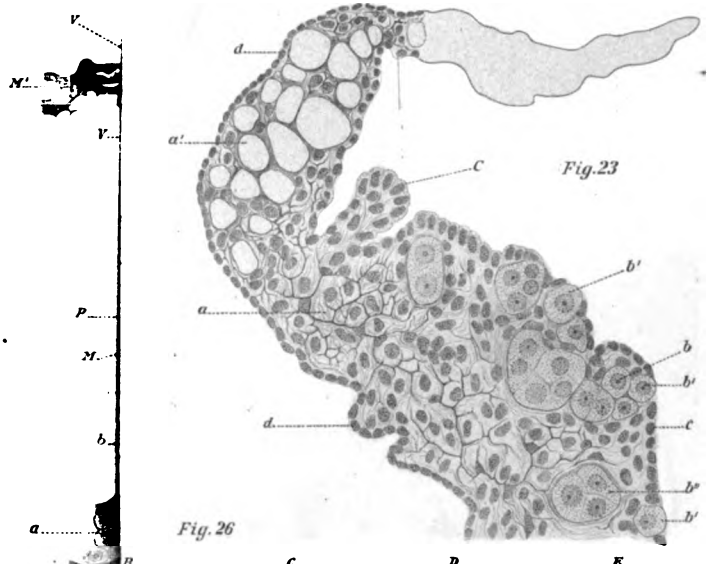


Fig. 23

Fig. 26

Typ Teleostier ♀

Lophobranchier ♂ normal

Digitized by Google

Bericht über die Zoologische Station während der Jahre 1879 und 1880.

Von

Anton Dohrn.

Der Bericht, welchen ich im ersten Bande dieser Zeitschrift p. 137—164 über die Lage und die Thätigkeit der Zoolog. Station erstattete, begann mit der Aufzählung einer Reihe sehr wichtiger Errungenschaften: das Geschenk des Dampfers seitens der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften, die Revision des Vertrages mit der Stadt Neapel, die Subvention von 8000 ℳ aus dem Allerhöchsten Dispositionsfonds Sr. Maj. des Deutschen Kaisers und die Ausdehnung resp. Erneuerung der Miethsverträge mit mehreren Regierungen bewiesen, dass die Zool. Station in rascher Entwicklung begriffen war und die Theilnahme einflussreichster Kreise in Staat und Gesellschaft gewonnen hatte. Auch dies Mal bin ich in der Lage, über beträchtliche Erfolge berichten zu können.

Meine in den Vorjahren an die Deutsche Reichs-Regierung gerichteten Gesuche um Zuschüsse zu den Betriebskosten der Zool. Station hatten die erwünschte Folge, dass seitens des Auswärtigen Amtes in Berlin eine amtliche Untersuchung der Lage und Verwaltung der Station angeordnet ward, mit deren Führung der kaiserliche Botschafter in Rom, Se. Exc. Herr von Keudell, beauftragt wurde. Die Untersuchung, welche im August 1878 stattfand, erstreckte sich auf die gesammte Vergangenheit der Zool. Station, auf genaue actenmäßige Prüfung der zu ihrer Herstellung verbrauchten Geldmittel, auf ihren geschäftlichen Betrieb und auf eine Ermittlung der durchschnittlichen Betriebskosten. Auf Grund dieses Berichtes wurden der Zool. Station erneute Zuschüsse aus Fonds des Ausw. Amtes bewilligt, zugleich

Digitized by Google

aber fasste der Deutsche Reichstag, gestützt auf eine Petition der Herren Proff. HELMHOLTZ, VIRCHOW und DU BOIS-REYMOND, am 20. März 1879 den Beschluss:

> »Den Herrn Reichskanzler zu ersuchen, bei Aufstellung des »nächstjährigen Reichshaushaltsetats darauf Bedacht zu »nehmen, dass der Zoologischen Station in Neapel ein er»höhter Zuschuss im Gesammtbetrage von 30 000 ℳ über»wiesen werde.«

Die Reichs-Regierung hat diesem Beschluss Folge gegeben. Zugleich ward mir mitgetheilt, dass die kaiserliche Botschaft in Rom zu gelegentlichen Inspectionen der Verwaltung der Zool. Station ermächtigt, und dass der Deutsche Generalconsul in Neapel zur Entgegennahme der Monats-Abschlüsse unserer Rechnungen angewiesen sei.

Es wird mir gewiss Niemand verübeln, wenn ich in diesem, mit wenigen Zeilen dargestellten Ausgange jahrelanger angestrengtester Bemühungen eine Anerkennung der Zielpunkte erblicke, die mich bisher geleitet haben, denen ich also auch in Zukunft um so sicherer nachgehen darf, als nach geschehener diesjähriger Revision der Station durch Herrn VON KEUDELL und nach Einreichung eines detaillirten Geschäftsberichtes meinerseits auch im laufenden Jahre dieselbe Subvention von der Reichs-Regierung beantragt und vom Reichstage auf einstimmigen Antrag der Budget-Commission genehmigt ward.

In erster Linie steht unsere Aufgabe, die Laboratorien der Station mit Allem auszustatten, was durch die Fortschritte der wissenschaftlichen Technik unentbehrlich oder wenigstens sehr erwünscht geworden ist. Ich hebe die Anschaffung zweier Spectral-Oculare (ZEISS), eines DU BOIS-REYMOND'schen Schlittenapparats, so wie diejenige eines Polarisationsmikroskops hervor.

Eine weitere Bereicherung des Laboratoriums erfuhr die Station durch die Munificenz der Berliner Akademie. Dieselbe hat beschlossen, eine Reihe chemisch-physiologischer Geräthe, welche augenblicklich von dem den Tisch dieser Akademie besetzenden Gelehrten benutzt werden, der Station zu überlassen. Unter diesen Geräthen befindet sich eine vorzügliche chemische Wage.

Auch hat dieselbe Akademie der Station ein ihr von HARTNACK dargebotenes vorzügliches Mikroskop (es ist das 20 000ste der berühmten Werkstätte) übergeben; dieses Instrument soll in erster Linie den Besetzern des Akademie-Tisches zur Verfügung stehen.

Digitized by Google

Die Circulationsvorrichtungen haben eine ziemlich bedeutende Vermehrung erfahren.

In sämmtlichen kleineren Arbeitszimmern sind ähnliche Bassins wie diejenigen im großen Laboratoriumsaale aufgestellt worden. Diese Bassins werden durch zwei auf den Ost- und West-Loggien des Hauses errichtete Hochreservoirs gespeist. Die Hochreservoirs ihrerseits erhalten das Wasser durch eine $^1/_2$zöllige zu diesem Behufe neu aufgestellte Saug- und Druckpumpe aus den Cisternen des Souterrains.

Dem entsprechend hat sich auch das Inventar der kleineren tragbaren Zucht-Aquarien vergrößert. Die seit längerer Zeit im Gebrauche stehenden Durchlüftungsapparate haben sich insbesondere bei entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen so gut bewährt, dass ich beschlossen habe, einen größeren derartigen Apparat construiren zu lassen, um eventuell einen stärkeren und zugleich theilbaren Luftstrom zur Verfügung stellen zu können.

Auch auf der in meinem letzten Berichte erwähnten Etage im großen Arbeitssaale sind einige den Räumlichkeiten entsprechende Bassins aufgestellt worden, so dass die dort arbeitenden Herren künftighin der Mühe enthoben sein werden, ihre Zuchtbassins an entfernteren Orten aufzustellen.

Auch die Bibliothek ward durch Ankauf einer beträchtlichen Zahl älterer und neuerer Werke wesentlich vergrößert. Durch Tausch mit den »Mittheilungen etc.« und durch Geschenke seitens der Autoren ist ihr wiederum so großer Zuwachs geworden, dass wir einen neuen Nachtrag zum Bibliotheks-Catalog in dem vorliegenden Hefte veröffentlichen.

Die bedeutendste Verstärkung ihrer productiven Kräfte erfuhr die Zool. Station durch die Ankunft des schon im vorigen Berichte erwähnten kleinen Dampfschiffes.

Das Schiff ist 14 m lang bei $2^1/_2$ m größter Breite und 1 m Tiefgang. Es hält 5 Tonnen, besitzt eine Maschine von 20 Pferdekraft und macht 7—9 Knoten in der Stunde, wozu es 30—35 Kilo bester Kohle verbraucht. Es ist im Stande 1—2 Tonnen Kohlen und für 48 Stunden Süßwasser an Bord zu nehmen. Es trägt zwei Masten und entsprechende drei Segel für den Nothfall, hat eine Haupt- und eine Vordercajütte und trägt eine kleine Jolle am Stern aufgehängt. Die Hauptcajütte gewährt Schlafraum für 2—4 Mann, die Vordercajütte für die Manpschaft, bestehend aus Maschinist, Heizer und zwei Matrosen.

Der Rumpf des Schiffes ist aus Stahlplatten von 2 mm Dicke gebaut, über welche wir vor einem Jahre der größeren Dauerhaftigkeit

Digitized by Google

halber und um der Mühe und der Kosten des häufigen Streichens mit Ölfarbe überhoben zu sein ein zolldickes Holzkleid gelegt haben, wodurch auch die Seetüchtigkeit nicht unbeträchtlich erhöht ward.

Die inneren Einrichtungen, so weit sie sich auf specielle Zwecke der Fischerei beziehen, wurden von uns selbst besorgt, und haben im Laufe der Zeit eine solche Entwicklung durchgemacht, wie sie allmählich wachsende Erfahrung und gesteigerte Bedürfnisse nahe legten.

Von vorn herein war beabsichtigt, die Dredge nicht, wie im Ruder- oder Segelboot, von Menschenhänden, sondern durch Dampfkraft aufwinden zu lassen. Dies wird erreicht durch eine Abkoppelung der Schraube von der Maschine, so dass letztere durch Transmission ihre Umdrehungen auf eine Achse übertragen konnte, welche das Dredge-Tau aufwindet. In der ersten Zeit beobachteten wir die herkömmlichen Vorschriften, die Dredge am Vordertheil auszuwerfen und dann rückwärts zu gehen. Die Unbequemlichkeiten des Steuerns bei solcher Bewegung bestimmten uns, davon abzulassen und lieber die Gefahr einer Collision zwischen Schraube und Dredge-Tau zu laufen. Wir sahen sehr bald, dass diese Gefahr nur in der Einbildung beruht und dass solche Collisionen überhaupt nicht zu befürchten sind, wenn man die nöthige Vorsicht gebraucht. So hat denn das Schiff seine normale Bewegung, wenn es die Dredge schleppt, legt sich aber quer, sobald die Maschine das Aufwinden beginnt.

Anfänglich besorgten wir das Aussuchen des heraufgebrachten Dredge-Inhaltes unmittelbar auf dem Schiff selbst, hatten einen dafür eingerichteten Tisch und einen Kasten, in welchem durch Siebe von verschiedener Lochweite der gesammte Schlamm oder Sand oder steinige Grund durchgesiebt ward. Auch hiervon ließen wir bald ab, da wir es ungleich zweckmäßiger fanden, so viel und so rasch als möglich zu dredgen, den Dredgeinhalt in Kübel und Bütten zu schütten, die, mit Seewasser gefüllt, so rasch als möglich nach Hause gebracht werden. Im Sommer wird darauf Acht gegeben, die Kübel vor directer Sonne zu schützen, auch wohl das Wasser gelegentlich vorsichtig gewechselt, um die Thiere lebendig zu halten.

In der Station wird dann gleich nach der Ankunft der Inhalt in flachere Bütten vertheilt und bleibt über Nacht stehen. Am folgenden Morgen wird das Aussuchen vorgenommen. Auf diese Weise gelingt es den mit diesem Geschäft betrauten und dazu erzogenen jungen Leuten die sämmtlichen Thiere und Pflanzen, groß und klein, noch lebendig zu sammeln, in verschiedenen Gläsern zu isoliren und entweder den

Digitized by Google

mit ihrer Untersuchung beschäftigten fremden Forschern, oder den Monographen der Fauna und Flora zu übergeben, oder schließlich den conservirten Vorräthen zuzugesellen, welche auf Verlangen an Laboratorien und Museen gesandt werden.

Mit Hilfe dieser Proceduren sind wir im Stande, ein außerordentlich großes Quantum von Material an Thieren und Pflanzen in verhältnismäßig geringer Zeit aus dem Meeresgrunde heraufzuschaffen und den Beweis zu liefern, dass der Golf von Neapel überaus reich an Formen aller Art ist, wie das denn nachgerade von Allen bereitwillig zugegeben wird.

Die hauptsächlichsten Dredgegründe in und außerhalb des Golfes sind gegenwärtig die Secca di Benta Palummo, die Secca d'Ischia, die Secca di Forio, die Bocca piccola zwischen Capri und dem Festlande, die Umgebung der Faraglioni. Die Entfernung dieser Punkte von der Zool. Station beträgt 12 bis 45 Kilometer; der Dampfer durchläuft sie in 1—3 Stunden, bringt sie also in den Bereich der Tagesexcursionen. Weiter entlegene Punkte, die gleichfalls von uns ausgebeutet werden, sind die Umgebungen der Ponza-Inseln (Ventotene, Santo Stefano, Zannone, Palmarola und Ponza), welche aber schon eine Nachtfahrt erforderlich machen. Die Umgebung von Gaëta ist nur in länger währender Excursion fruchtbar zu machen, und die Befischung der dortigen Küsten wird eben so wie die der Ponza-Inseln von uns nur im Sommer unternommen, wenn das Wetter stabiler ist. Der Golf von Salerno ist verhältnismäßig am geringsten bisher ausgebeutet worden, nur die Umgebung der Sirenen-Inseln, welche noch in den Bereich einer Tagesfahrt des Dampfers gehören, ist uns genauer bekannt geworden. Dorthin ziehen uns hauptsächlich einige Korallenbänke, die im Sommer regelmäßig und im Winter bei gutem Wetter bearbeitet werden. Wir setzen dann ein Boot mit einem unserer Leute aus und lassen Alles sammeln, was die schweren Geräthe der Korallenfischer aus 2—300 m Tiefe an das Tageslicht fördern, während der Dampfer seine eigne Excursion fortsetzt und erst bei der Rückfahrt Mann und Boot wieder abholt. Oft genug trifft es sich auch, dass im Vorüberfahren bei Fischerbooten, die gerade ihre Grundnetze aufziehen, dies und jenes erworben wird, wie denn auch noch während des Dredgens mit dem feinen Netze die Oberfläche abgesucht wird.

Mit unseren Ruderböten befischen wir die nähere Umgebung Neapels, vor Allem die Küsten des Posilip, Nisita, die Secca della Gajola und die Secca di Chiaja. Bei günstiger Witterung

Digitized by Google

gehen Tag für Tag zwei Bote hinaus zur Oberflächenfischerei, und eben so bringen Tag für Tag die zwei Fischer Giovanni und Domenico, was ihnen ihre Streifzüge verschafft haben, — der eine fischt selber, der andre sammelt, was die Fischer des Golfes von ihren weiteren Excursionen etwa Werthvolles heimbringen. Dass auch der Fischmarkt besucht wird, wenn es sich speciell um Fische handelt, versteht sich von selbst.

Vor nunmehr fast drei Jahren kam mir der Gedanke, die modernen Fortschritte des Taucherwesens für die Zwecke der Zool. Station dienstbar zu machen, und da ich mich gerade damals in Berlin befand, so machte ich einen Abstecher nach Kiel, und unternahm dort den ersten Versuch. Trotzdem das Wasser an der Stelle, wo ich hinabstieg, nicht allzuklar, der Grund sogar ziemlich morastig war, sah ich doch deutlich Schnecken und Muscheln darin und gewann die Überzeugung, dass in dem krystallklaren Wasser des Mittelmeeres der Taucherapparat uns werthvolle Dienste leisten könnte. Nach Italien zurückgekehrt erbat ich bei dem italienischen Marine-Ministerium die leihweise Überlassung eines Scaphander-Apparates, eine Bitte, die mit der größten Liberalität genehmigt ward. So haben mehrere der Herren Assistenten und ich selbst seit mehr als zwei Jahren de visu an den nachfolgend aufgeführten Punkten die Küsten und den Meeresgrund untersucht: die Umgebungen des Castel dell' Uovo, den Meeresgrund der Chiaja und Mergellina, die ganze Küste und die Grotten des Posilip, die Secca della Gajola, den gesammten Umkreis Nisita's, den Golf von Bajae zwischen Pozzuoli und Cap Misenum, die Küsten Procida's, Vivara's, die Secca di Vivara, verschiedene Punkte der Küste Ischia's, auch einige Punkte bei Ventotene und Ponza, dessgleichen einige Stellen um Capri, die blaue Grotte, die Sirenen-Inseln und einige Grotten bei Amalfi, — und so oft es das Wetter erlaubt, setzen wir diese Erforschung fort, nachdem wir auch dabei verschiedene Verbesserungen durch Übung und Erfahrung bewirkt haben. Es gehört freilich zu dem erfolgreichen Betriebe eines Taucher-Apparates beträchtlich mehr als der Besitz des Apparates selber. Dass der Tauchende ein kräftiger Mann sein muss, der außerhalb des Wassers seine 75 Kilo (so viel wiegt der Anzug mit Allem was dazu gehört) zu tragen vermag, ist die erste Bedingung, die sich indess zu sehr von selbst ergiebt, als dass sie besonderer Bemerkung bedürfte. Im Wasser freilich ist der Apparat natürlich um so leichter zu tragen, je tiefer der Taucher geräth, und schon bei 7 oder 8 m Tiefe bewegt man sich ganz bequem

Digitized by Google

in demselben. Damit aber die Zwecke eines tauchenden Zoologen oder Botanikers erreicht werden können, ist vollkommen freie Bewegung auf dem Meeresgrunde eine Conditio sine qua non. Das bloße Herabsteigen oder Herabgelassenwerden ist ziemlich unfruchtbar; kann man nicht bestimmte Localitäten aufsuchen, die reicher und mannigfaltiger an Thier- und Pflanzenleben sind, so wird man bald dahinter kommen, dass es recht einförmig auf dem Meeresgrunde zugeht. Um aber frei und ungehindert herumgehen zu können, muss der Taucher versichert sein, dass ihm das Boot, welches die Luftpumpe führt, immer nachfährt, — seinen Weg zeigt er durch die unablässig in die Höhe sprudelnden Luftblasen an, die aus dem Helm hervorsteigen. Da das Taucherboot stark und groß sein muss, so gehören zwei Ruderer dazu, es zu bewegen. Zwei Männer müssen die Pumpe unausgesetzt in Bewegung halten, und da es eine ermüdende Thätigkeit ist, so wird es immer gut sein, einen Dritten zur Ablösung zu haben, besonders wenn mehr als Einer taucht. Ein fünfter oder sechster Mann wird gebraucht, um das Leitseil des Tauchers in der Hand zu führen, und mit ihm durch Zeichen zu verkehren. Die Zeichen werden durch Ziehen oder Rucken an diesem Leitseile gegeben. Zur weiteren Bequemlichkeit gehört, dass noch eine kleine Jolle in der Nähe ist, in welcher zur Aufnahme der Steine oder Felsstücke oder der sonstigen Ausbeute, welche der Taucher in die herabgelassenen Netze oder Fischkörbe wirft, Kübel und Eimer befindlich sind.

Der Taucher selbst ist mit Hammer und Meißel bewaffnet und kann bei Beobachtung der einzigen Vorsicht, dass er nicht gelegentlich mit dem Hammer ein Glas des Helmes zerschlägt, nach Herzenslust und so lange seine Kräfte reichen, 1—2 Stunden auf dem Meeresgrunde verweilen. Sein größter Gegner sind die Strömungen. Ich selbst bin mitunter von Strömungen zu Boden geworfen worden, oder aber, wenn ich im Bereich des Wellenganges an Felswänden hämmerte, so oft hin und her geworfen worden, dass ich nach einer halben Stunde schon ermüdet war und mich hinaufziehen ließ. Bei einem Meere, das Ebbe und Fluth hat, müssen diese als große Hindernisse für eine gehörige Benutzung des Taucher-Apparates betrachtet werden.

Der Taucher ist natürlich ganz besonders befähigt, diejenigen Theile des Meeresgrundes zu untersuchen, welche den Grundnetzen unzugänglich bleiben, also Felsspalten, Höhlen und die Unterseite überhängender Felsen. Ich habe mich schon über eine halbe Stunde in engen Grotten aufgehalten, deren Zugang gänzlich untermeerisch war, und in deren hintere Partien nur wenig Licht mehr eindrang. Man

Digitized by Google

gewöhnt sich da eben auch erst langsam an die Dunkelheit, um unterscheiden zu können, welche Organismen an den Felswänden angesiedelt sind. Für den Erforscher der Spongien, Hydroiden, Actinien, Bryozoen, überhaupt aller sessilen Organismen, ist solche Excursion natürlich von der größten Bedeutung, eben so für das Aufsuchen von Planarien, Nudibranchien und andern Mollusken, ganz besonders aber für die Algen und ihre Verbreitung.

Mit Hilfe des Taucherapparates ist es ein Leichtes, werthvolles Material in großer Menge zu beschaffen und zugleich an Ort und Stelle das Vorkommen und die Vertheilung der Formen auf das Genaueste zu studiren, was für die Erforschung der Verbreitungsgesetze besonders der Flora sich als unumgänglich nothwendig herausgestellt hat. Schritt für Schritt lassen sich in dieser Weise an steilen Felswänden, in tiefen Grotten die Veränderungen der Fauna und Flora verfolgen, wobei es von ganz besonderem Werth ist, dass der Taucher die Gegenstände durch die Gläser des Helmes etwas vergrößert und dadurch äußerst deutlich sieht. Da auch schriftliche Aufzeichnungen, Skizzen u. s. w. sich ohne Schwierigkeiten ermöglichen und die äußeren Bedingungen, als Beleuchtungs- und Strömungsverhältnisse sich mit voller Sicherheit ermitteln lassen, so sind hiermit alle Bedingungen gegeben, welche bei einer fortgesetzten systematischen Anwendung des Apparates zur Feststellung der Verbreitungsgesetze der Organismen innerhalb der erreichbaren Tiefe, also bis zu 30 Meter, führen werden und theilweise schon geführt haben.

Durch all diese Einrichtungen und durch die entsprechende Vermehrung des Personals sind die productiven Kräfte der Zoologischen Station so gesteigert worden, dass 25 Forscher zur gleichen Periode in der Station arbeiten und mit Material versorgt werden konnten. Auch sind die bisherigen Contrahenten mit den Leistungen durchaus zufrieden gewesen, welche die Zool. Station ihnen geboten hat, und die Miethverträge mit den Deutschen Staaten, mit Italien, Russland, Holland, der Schweiz, Cambridge, der Brit. Association sind verlängert und ein Vertrag mit Belgien neu abgeschlossen worden. Die Liste derjenigen Forscher, welche seit Juli 1878 die Zool. Station zu Studienzwecken aufgesucht haben, folgt hierbei, zugleich auch die Liste derjenigen Arbeiten, welche als die bisherigen Ergebnisse dieses Aufenthalts angesehen werden dürfen.

Digitized by Google

Namensverzeichnis derjenigen Naturforscher, welche von August 1878 bis Januar 1881 in der Zoologischen Station gearbeitet haben.

	Namen der Naturforscher.	Wohnort.	Staat oder Universität, deren Tisch jeweils benutzt wurde.	Zeitdauer des Aufenthaltes in der Station. Anmeldung Datum.	Abmeldung. Datum.
99	Dr. Retzer	Stuttgart	Würtemberg	2. Sept. 1878	26. Oct. 1878
100	Dr. Albrecht	Königsberg	Hamburg	25. Sept. 1878	11. Oct. 1878
101	Dr. v. Ihering	Göttingen	Baiern	23. Oct. 1878	9. April 1879
102	Dr. Lang	Bern	Schweiz	26. Oct. 1878	1. Juni 1879
103	Dr. Hubrecht	Leyden	Holland	16. Nov. 1878	17. Mai 1879
104	Mr. Percy Sladen	Halifax	British Assoc.	3. Dec. 1878	16. Febr. 1879
105	Barone R. Valiante	Neapel	Italien	1. Jan. 1879	31. Dec. 1880
106	Dr. Della Valle	Neapel	Italien	1. Jan. 1879	31. Dec. 1880
107	Mr. A. Haddon	Cambridge	Cambridge	6. Febr. 1879	14. Juni 1879
108	Dr. P. Geddes	Aberdeen	British Assoc.	26. Febr. 1879	4. April 1879
109	Prof. Graf Solms-Laubach	Straßburg	Straßburg	3. März 1879	9. Juli 1879
110	Prof. Owsjannikoff	St. Petersbg.	Russland	4. März 1879	25. Mai 1879
111	Dr. A. Andres	Bormio	Italien	4. März 1879	31. Dec. 1879
112	Dr. Berthold	Göttingen	Preußen	9. März 1879	1. Juni 1879
113	Dr. Solger	Halle a/S.	Preußen	10. März 1879	21. April 1879
114	Dr. Keller	Zürich	Schweiz	10. März 1879	19. April 1879
115	Prof. Selenka	Erlangen	Baiern	13. März 1879	24. April 1879
116	Oberlehrer Brugger	Constanz	Baden	23. März 1879	22. April 1879
117	Prof. Oscar Hertwig	Jena	Sachsen	11. April 1879	11. Mai 1879
118	Prof. Richard Hertwig	Jena	Berl. Akad.	11. April 1879	11. Mai 1879
119	Prof. v. Koch	Darmstadt	Hess.-Darmst.	10. Mai 1879	19. Juni 1879
120	Dr. v. Kennel	Würzburg	Baiern	14. Juni 1879	2. Sept. 1879
121	Dr. Ussoff	Moskau	Russland	28. Juni 1879	26. Oct. 1879
122	Dr. v. Mereschkowski	St. Petersbg.	Russland	28. Juni 1879	15. Sept. 1879
123	Prof. Todaro	Rom	Italien	18. Juli 1879	8. Aug. 1879
124	Prof. Emery	Cagliari	Italien	29. Juli 1879	15. Nov. 1879
125	Dr. Ewald	Heidelberg	Baden	28. Aug. 1879	30. Oct. 1879
126	Dr. Brandt	Berlin	Berl. Akad.	9. Sept. 1879	21. Dec. 1879
127	Prof. Götte	Straßburg	Straßburg	13. Sept. 1879	1. Mai 1880
128	Stud. Staigmüller	Stuttgart	Würtemberg	24. Sept. 1879	21. April 1880
129	Dr. Vigelius	Leyden	Holland	3. Oct. 1879	12. Jan. 1880
130	Prof. Duplessis	Lausanne	Schweiz	13. Oct. 1879	7. April 1880
131	Mr. Waters	Manchester	British Assoc.	13. Oct. 1879	1. Dec. 1879
132	Dr. Brock	Erlangen	Baiern	17. Oct. 1879	1. März 1880
133	Prof. Schmitz	Halle a/S.	Preußen	24. Oct. 1879	22. März 1880
134	Dr. Batelli	Florenz	Italien	27. Nov. 1879	19. Juli 1880
135	Prof. Metschnikoff	Odessa	Russland	4. Dec. 1879	19. Mai 1880
136	Barone Valiante	Neapel	Italien	1. Jan. 1880	31. Dec. 1880
137	Dr. Della Valle	Neapel	Italien	1. Jan. 1880	1. Aug. 1880
138	Dr. Andres	Bormio	Italien	1. Jan. 1880	31. Dec. 1880
139	Dr. Foettinger	Brüssel	Belgien	1. Febr. 1880	3. Juli 1880
140	Dr. Spengel	Göttingen	Hamburg	1. Febr. 1880	8. Juni 1880
141	Dr. Spangenberg	München	Baiern	14. Febr. 1880	4. April 1880
142	Cand. Rebmann	Carlsruhe	Baden	20. März 1880	20. Juli 1880
143	Prof. Hoffmann	Leyden	Holland	22. März 1880	20. Juli 1880
144	Dr. Ludwig	Bremen	Preußen	1. April 1880	19. Mai 1880
145	Dr. Yung	Genf	Schweiz	4. April 1880	3. Juli 1880
146	Prof. Emery	Cagliari	Italien	21. Juli 1880	11. Nov. 1880
147	Cand. Köster	München	Baiern	24. Aug. 1880	12. Oct. 1880
148	Prof. Gasco	Genua	Italien	1. Sept. 1880	25. Oct. 1880

Digitized by Google

	Namen der Naturforscher.	Wohnort.	Staat oder Universität, deren Tisch jeweils benutzt wurde	Zeitdauer des Aufenthaltes in der Station	
				Anmeldung Datum	Abmeld. Datu
149	Prof. Graf Solms Laubach	Göttingen	Straßburg	2. Sept. 1880	12. Oct.
150	Dr. Gaule	Leipzig	Sachsen	10. Sept. 1880	12. Oct.
151	Prof. Salenski	Kasan	Russland	24. Sept. 1880	
152	Prof. Kronecker	Berlin	Berl. Akad.	24. Sept. 1880	29. Oct.
153	Dr. Colasanti	Camerino	Italien	27. Sept. 1880	29. Oct.

Hieran schließe ich das

Verzeichnis der Publicationen, welche von August 1878 bis Ende 1880 von Seiten der die Arbeitstische besetzenden Naturforscher erfolgt sind.

Prof. Salenski, Études sur les Bryozoaires entoproctes. Annal. Scienc. Nat. 6. Ser. T. V. 1877.

Mr. M. Marshall, The morphology of the vertebrate olfactory organ. Quart. Journ. Micr. Science. Vol. 19.

Prof. Merkel, Über die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbelthiere. Rostock 1880.

Mr. A. Waters, On the Bryozoa of the bay of Naples. Annals and Mag. of Nat. Hist. Vol 3.

Prof. Grenacher, Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden. Göttingen 1879.

Prof. Ulianin, Sur le genre Sagitella. Arch. Zool. Expérim. T. 7.

Prof. O. Schmidt, Zusatz zu Dr. Keller's Aufsatz über neue Coelenteraten aus dem Golf von Neapel. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 18.

Dr. Falkenberg, Über endogene Bildung normaler Seitensprossen in den Gattungen Rytiphloea etc. Nachr. Kön. Ges. Wiss. Göttingen 1879.

Dr. Gabriel, Über primitives Protoplasma. Ber. Schles. Gesellsch. 1878.

Mr. G. Bullar, On the Development of the Parasitic Isopoda. Phil. Trans. Roy. Soc. 1878.

Mr. F. Balfour, Monograph on the Development of Elasmobr. Fishes. London 1878.

Prof. Eimer, Versuche über künstliche Theilbarkeit von Beroe ovata. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 17.

Dr. E. Taschenberg, Helminthologisches. Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. 1878.

—— Beiträge zur Kenntnis ectoparasit. mariner Trematoden. Abh. Naturf. Ges. Halle 1879.

—— Didymozoon, eine neue Gattung in Cysten lebender Trematoden. ibid.

Dr. A. Lang, Die Dotterfurchung von Balanus. Jenaische Ztschr. Bd. 12.

—— Die Metamorphose der Nauplius-Larven von Balanus etc. Mittheil. d. Aarg. Naturf. Ges. 1878.

Digitized by Google

Dr. A. Lang, Untersuchungen zur vergl. Anatomie u. Hist. des Nervensystems der Plathelminthen. I. Mittheil. Zoolog. Station Neapel. Bd. I.

Prof. Schmitz, Über den Bau der Zellen bei den Siphonocladiaceen. Sitz.-Ber. niederrh. Ges. f. Nat. u. Heilk. zu Bonn 1879.

—— Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten. ibid.

—— Untersuchungen über die Structur des Protoplasmas und der Zellkerne der Pflanzenzellen. ibid. 1880.

—— Bildung der Sporangien bei der Algengattung Halimede. ibid.

Dr. C. Chun, Die im Golf von Neapel erscheinenden Rippenquallen. Mittheil. Zool. Station Neapel, Bd. I.

—— Die Ctenophoren des Golfs von Neapel und der angrenzenden Meerestheile. Fauna u. Flora d. Golfs v. Neapel, herausg. v. d. Zool. Station. Leipzig 1880.

Prof. E. Metschnikoff, Spongiologische Studien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXII.

—— Über die intracelluläre Verdauung bei Coelenteraten. Zool. Anzeiger 1880.

—— Bericht über seinen Aufenthalt im Auslande (russisch). Odessa 1880.

Prof. v. Rougemont, Über Helicopsyche. Zool. Anzeiger 1878.

Prof. C. Emery, La cornea dei pesci ossei. Dal Giorn. di Scienze Nat. ed. Econ. Palermo 1878.

—— Contribuzioni all' Ittiologia. Reale Accad. dei Lincei 1878.

—— Le specie del genere Fierasfer nel Golfo di Napoli. Fauna u. Flora d. Golfs v. Neapel, herausg. v. d. Zool. Station. Leipzig 1880.

Dr. v. Ihering, Beiträge zur Kenntnis der Nudibranchien des Mittelmeeres. Malakozool. Blätter N. F. Bd. II.

—— Graffilla muricicola, eine parasitische Rhabdocoele. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXIV.

Mr. Percy Sladen, On a remarkable form of Pedicellaria. Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1880.

Dr. W. Hubrecht, Vorläufige Resultate fortgesetzter Nemertinen-Untersuchungen. Zool. Anzeiger 1879.

—— The genera of European Nemerteans critically revised. Notes Leyden Mus. 1879.

—— Vorloopig Overzigt natuurh. onderzoek. etc. in het Zool. Stat. te Napels etc. Leyden 1879.

—— Zur Anatomie u. Physiologie des Nervensystems der Nemertinen. Naturk. Verh. der Koninkl. Akad. Deel XX.

—— The peripherical nervous system in Palaeo- and Schizo-Nemertini one of the layers of th body wall. Quart. Journ. Microsc. Sc. 1880.

—— Het peripherisch zenuwstelsel der Nemertinen. Tidschr. Ned. Dierk. Vereen. Deel V.

Dr. Della Valle, Sui Coriceidi parassiti e sull' anatomia del genere Lichomolgus. Mittheil. Zool. Station Neapel, Bd. II.

Dr. P. Geddes, Sur la Chlorophylle-animale. Arch. Zool. Experim. T. 8.

—— Observations sur le fluide périviscéral des oursins. ibid.

Dr. A. Andres, Intorno all' Edwardsia Claparedii. R. Accad. d. Lincei 1879.

Dr. Berthold, Zur Kenntnis der Siphoneen und Bangiaceen. Mittheil. Zool. Station Neapel, Bd. II.

Digitized by Google

Dr. Solger, Neue Untersuchungen zur Anatomie der Seitenorgane der Fische. I. Die Seitenorgane der Chimaera. Arch. f. Mikrosk. Anat. Bd. 17. II. Die Seitenorgane der Selachier. ibid. III. Die Seitenorgane der Knochenfische. ibid. Bd. 18.

Dr. Keller, Zur Entwicklungsgesch. der Chalineen. Zool. Anzeiger 1879.

—— Studien über Organisation u. Entwicklung der Chalineen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXIII.

—— Neue Coelenteraten aus dem Golf von Neapel. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 16.

Prof. Selenka, Keimblätter und Organanlage bei Echiniden. Sitzber. d. physik. med. Soc. Erlangen 1879.

—— Keimblätter und Organanlagen der Echiniden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXXIII.

Prof. O. u. R. Hertwig, Die Actinien anat. u. histol. mit bes. Ber. des Nervensystems untersucht. Jena 1879.

Prof. v. Koch, Bemerkungen über das Skelet der Korallen. Morphol. Jahrbuch Bd. V.

Dr. v. Mereschkowski, Sur la structure de quelques Coralliaires. Comptes Rendus 1880.

—— Sur l'origine et le dévelopement de l'oeuf chez la meduse Eucope avant de la fécondation. ibid.

Prof. F. Todaro, Sui primi fenomeni dello sviluppo delle salpe. Reale Accademia d. Lincei 1880.

Prof. A. Götte, Bemerk. zur Entw.-Gesch. der Echinodermen. Zool. Anz. 1880.

—— Ein neuer Hydroidpolyp. ibid.

Dr. W. Vigelius, Vorloopig Verslag van de werkzamheden etc. (Cephalopoden-Anatomie.)

—— Über das Excretionssystem der Cephalopoden. Niederl. Archiv 1880.

—— Untersuchungen an Thysanoteuthis rhombus. Mittheil. Zool. Station Neapel, Bd. II.

Prof. G. Duplessis, Observations sur la Cladocoryne flocconeuse. ibid.

—— Catalogue provis. des Hydroides Médusipares etc. ibid.

—— Hydroides médusipares du Golfe de Naples. Bull. Soc. Vaud. 2. Sér. Vol. 17.

Dr. Brock, Versuch einer Phylogenie der dibranchiaten Cephalopoden. Dissert. Morphol. Jahrbuch. Bd. 6.

Dr. A. Batelli, Istolog. della pelle dei pesci teleostei. Rivista Scientifica-Industr. Firenze 1880.

Dr. Foettinger, Sur la découverte de l'Hémoglobine dans le système aquifère d'un Echinoderme. Accad. Roy. Belg. Entr. Bull. 2. Sér. T. 49.

—— Sur l'Existence de l'Hémoglobine chez les Echinodermes. Archives de Biologie. Vol. 1.

Dr. J. W. Spengel, Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 35.

Prof. C. Hoffmann, Vorläufige Mitth. zur Ontogenie der Knochenfische. Zool. Anzeiger 1880.

Dr. Ludwig, Die Bildung der Eihüllen bei Antedon rosacea. ibid.

Dr. E. Yung, Sur l'action des poissons chez les Céphalopodes. Comptes Rendus 1880.

—— De l'influence des milieux alcalins ou acides sur les Cephalopodes. ibid.

—— De linfluence des lumières colorées sur le dévelopement des animaux. ibid.

—— —— Mittheil. Zool. Station Neapel, Bd. II.

Digitized by Google

Die erhöhte Leistungskraft in der Versorgung der Laboratorien mit lebendem Studienmaterial geht Hand in Hand mit dem Anwachsen der Sendungen von conservirtem Material an Museen, Laboratorien und einzelne Forscher. Auch darüber bringt die angeschlossene Liste die nöthige Information.

Verzeichnis der von August 1878 bis Januar 1881 versandten Naturalien.

1878.	1. Aug.	Dr. *K. Heider*. Graz.	Sendung:	Coelenteraten.
-	1. -	*S. C. Miall*. Leeds (Museum Leeds)	-	Fische, Mollusk., Würmer, Coelenteraten.
-	4. -	Mr. *Balfour*. Cambridge.	-	Selachier.
-	5. -	Dr. *Pieper*. Olfen.	-	Alle Classen.
-	12. -	Prof. *Metschnikoff*. Odessa.	-	Alle Classen.
-	12. -	Prof. *v. Siebold*. München.	-	Muraeniden.
-	4. Oct.	Prof. *Ray-Lankester*. London.	-	Mollusk., Crust., Würmer, Coelenteraten.
-	4. -	Progymnasium Schlettstadt i. E.	-	Alle Classen.
-	22. -	Prof. *E. van Beneden*. Lüttich.	-	Coelenteraten.
-	22. -	Prof. *Möbius*. Kiel.	-	Alle Classen.
-	25. -	Museum Oxford.	-	Mollusken, Würmer, Coelenteraten.
-	5. Nov.	Prof. *Semper*. Würzburg.	-	Mollusken.
-	5. -	Prof. *Todaro*. Rom.	-	Salpa pinnata.
-	6. -	Dr. *Nagel*. Tilsit.	-	Alle Classen.
-	21. -	*J. Richr*. Paris.	-	Amphioxus.
-	6. Dec.	Dr. *H. Ludwig*. Bremen.	-	Echiniden.
-	12. -	Prof. *Schwalbe*. Jena.	-	Köpfe von Haien und Rochen.
-	20. -	Mr. *Balfour*. Cambridge.	-	Mollusken, Würmer, Coelenteraten.
1879.	9. Jan.	Prof. *Ehlers*. Göttingen.	-	Mollusken, Würmer, Coelenteraten.
-	18. -	Prof. *E. K. Hoffmann*. Leyden.	-	Selachier, Tunicaten, Würmer.
-	30. -	Realschule Zweibrücken.	-	Schulsammlung.
-	3. Febr.	Prof. *Kühne*. Heidelberg.	-	Torpedo.
-	10. -	Prof. *Hoffmann*. Leyden.	-	Selachierembryonen, Pontobdella.
-	21. -	Realgymn. Gebweiler i. E.	-	Schulsammlung.
-	2. März	Zoolog. Museum Palermo.	-	Fische.
-	17. -	Prof. *G. du Plessis*. Lausanne.	-	Hydromedusen.
-	17. -	Prof. *Maly*. Graz.	-	Dolium.
-	17. -	Zool. Institut Wien.	-	Fische.

Digitized by Google

1879.	17. März	Zool. Institut Graz.	Sendung:	Spongien, Radiolarien, Foraminiferen.
-	24. -	Prof. *Ed. Brandt.* St. Petersburg.	-	Fische, Mollusken, Coelenteraten.
-	24. -	Naturalien-Cabinet Stuttgart.	-	Alle Classen.
-	31. -	Prof. *Benecke.* Straßburg.	-	Mollusken, Bryozoen, Crust., Echin., Coel.
-	31. -	Naturw. Sammlungen. Bremen.	-	Mollusken, Würmer, Crust., Coelent.
-	31. -	Zool. Institut Straßburg.	-	Alle Classen.
-	4. April	Prof. *Cossar-Ewart.* Aberdeen.	-	Alle Classen.
-	7. -	Prof. *Kossmann.* Heidelberg.	-	Mollusken, Würmer, Echinod., Coelent.
-	7. -	*H. Zehrfeld.* Dresden.	-	Alle Classen.
-	10. -	Dr. *H. Ludwig.* Bremen.	-	Cephalop., Echinod.
-	15. -	Prof. *Ehlers.* Göttingen.	-	Alle Classen.
-	21. -	Großh. Gymnasium Constanz.	-	Alle Classen.
-	21. -	Dr. *K. Keller.* Zürich.	-	Coelenteraten.
-	29. -	Prof. *Kossmann.* Heidelberg.	-	Physalia.
-	1. Mai.	Prof. *Plateau.* Gent.	-	Spongien u. Anthoz.
-	6. -	Prof. *E. van Beneden.* Lüttich.	-	Alle Classen.
-	9. -	Prof. *Schiödte.* Kopenhagen.	-	Crustaceen.
-	11. -	Prof. *Todaro.* Rom.	-	Salpa pinnata.
-	20. -	Dr. *Hubrecht.* Leyden.	-	Fische.
-	21. -	Anat. Institut Halle.	-	Mollusken, Würmer, Crust., Coelent.
-	21. -	*S. Brogi.* Siena.	-	Alle Classen.
-	24. -	Prof. *Rütimeyer.* Basel.	-	Fische, Coelenteraten.
-	3. Juni.	Pomm. Museum Stettin.	-	Alle Classen.
-	3. -	Senator *Römer.* Hildesheim.	-	Alle Classen.
-	10. -	Prof. *Ray-Lankester.* London.	-	Eier von Cephalopod.
-	20. -	Prof. *Berlin.* Amsterdam.	-	Fische, Mollusken, Würmer, Coelent.
-	20. -	Prof. *Harting.* Utrecht.	-	Alle Classen.
-	23. -	*N. Kitchin-Parker.* London.	-	Embryonen von Hippocampus.
-	25. -	*F. Balfour.* Cambridge.	-	Echiniden u. Mollusk.
-	25. Juli.	Prof. *Ganin.* Warschau.	-	Alle Classen.
-	29. -	Anat. Museum Oxford	-	Coelent. u. Mollusken.
-	29. -	*G. de Loriol.* Chalet des Bois.	-	Asteriden.
-	29. -	Prof. *E. Schulze.* Graz.	-	Spongien.
-	29. -	*Fd. Schunck.* Manchester.	-	Murex.
-	29. -	Prof. *E. Selenka.* Erlangen.	-	Selachierembryonen.
-	31. -	Prof. *Ph. Owsjannikow.* St. Petersb.	-	Selachierembryonen.
-	20. Aug.	*F. Balfour.* Cambridge.	-	Chimaera, Clavellina.
-	20. -	Museum Toronto, Canada.	-	Alle Classen.
-	22. -	Prof. *Hasse,* Breslau.	-	Torpedoembryonen.
-	8. Sept.	Zool. Institut Erlangen.	-	Rossia.
-	22. -	*Chr. Vetter.* Hamburg.	-	Coel., Echinod., Moll.
-	29. -	K. Ung. Josephs-Polyt. Budapest	-	Crustaceen.

Digitized by Google

1879.	6. Oct.	Prof. *Ch. Lütken*. Kopenhagen.	Sendung:	Cephalopoden, Fische.
-	6. -	Science and Art. Dep. South Kensington London.	-	Alle Classen.
-	25. -	Prof. *Maly*. Graz.	-	Dolium.
-	25. -	Prof. *Ray-Lankester*. London.	-	Hydromedusen.
-	7. Nov.	*G. Cotteau*. Auxerre.	-	Asteriden.
-	7. -	Prof. *Lovén*. Stockholm.	-	Alle Classen.
-	8. -	Prof. *Todaro*. Rom.	-	Salpen.
-	2. Dec.	Naturh. Museum. Frauenfeld.	-	Alle Classen.
-	2. -	Prof. *Schmarda*. Wien.	-	Coelenter., Würmer, Mollusken.
-	15. -	*G. Schneider*. Basel.	-	Echinod., Gorgoniden.
-	24. -	Dr. *P. Fraisse*. Würzburg.	-	Gasteropoden.
-	24. -	Natur. Museum Hamburg.	-	Coelenter., Echinod., Würmer und Crust.
-	24. -	Zool. Intitut Würzburg.	-	Gasteropoden.
1880.	11. Jan.	*J. Madathian*. Riesbach.	-	Physalia.
-	12. -	Zool. Institut Heidelberg.	-	Coelenter., Echinod., Würmer.
-	27. -	Prof. *C. Vogt*. Genf.	-	Coelenter., Mollusken.
-	2. Febr.	*S. Brogi*. Siena.	-	Echinodermen.
-	2. -	Prof. *E. Grube*. Breslau.	-	Anneliden, Fische, Crustaceen.
-	20. -	*Chr. Vetter*. Hamburg.	-	Coelent., Echin., Würmer, Mollusken.
-	1. März.	Prof. *Götte*. Straßburg.	-	Coelenter., Mollusken, Crustac.
-	9. -	Fischerei-Ausstellung Berlin.	-	Alle Classen.
-	18. -	Dr. *Bellonci*. Bologna.	-	Nephrops.
-	5. April.	Prof. *Nasse*. Halle.	-	Medusen, Sagitta.
-	6. -	*N. Fenoult & Co.* St. Petersburg.	-	Alle Classen.
-	15. -	Realschule Kempten.	-	Alle Classen.
-	16. -	Dr. *Eger*. Wien.	-	Diverse Classen.
-	16. -	Prof. *Retzius*. Stockholm.	-	Fischköpfe, Tunicaten.
-	16. -	Zool. Museum Charkow.	-	Diverse Classen.
-	27. -	Naturhist. Museum Groningen.	-	Alle Classen.
-	27. -	Gymnasium Reichenberg.	-	Alle Classen.
-	27. -	Zool. Museum Lausanne.	-	Diverse Classen.
-	30. -	Museum Liverpool.	-	Coelenteraten.
-	6. Mai.	*Rebmann*. Karlsruhe.	-	Cephalopoden, Fische.
-	24. -	Zoolog. Institut Erlangen.	-	Mollusken.
-	24. -	Naturhist. Museum Bremen.	-	Alle Classen.
-	24. -	Zoolog. Institut Würzburg.	-	Cephalop., Echinod., Würmer.
-	1. Juni.	Prof. *v. Siebold*. München.	-	Alle Classen.
-	1. -	Prof. *Theil*. Hermannstadt.	-	Schulsammlung.
-	21. -	Prof. *Ehlers*. Göttingen.	-	Alle Classen.
-	23. -	*F. von Czeschka*. Graz.	-	Rossia.
-	23. -	Prof. *Weismann*. Freiburg i. B.	-	Hydroiden u. Echinod.
-	29. -	Prof. *Kühne*. Heidelberg.	-	Fischaugen.

Digitized by Google

1880.	19. Juli.	Dr. *Krukenberg*. Heidelberg.	Sendung:	Amphioxus.
-	19. -	Musée Royal Brüssel.	-	Diverse Classen.
-	19. -	Natur. Cabinet Stuttgart.	-	Diverse Classen.
-	19. -	Senator *Römer*. Hildesheim.	-	Diverse Classen.
-	19. -	Prof. *Hoffmann*. Leyden.	-	Material für zootom. Übungen.
-	3. Aug.	Prof. *Lankester*. London.	-	Amphioxus, Pontobd.
-	3. -	Dr. *Abeling*. London.	-	Diverse Classen.
-	3. -	*Jeffrey Bell*. London.	-	Alle Classen.
-	14. -	Prof. *Kühne*. Heidelberg.	-	Fischaugen.
-	14. -	Dr. *Spengel*. Göttingen.	-	Chiton u. Ostrea.
-	19. -	Prof. *Weismann*. Freiburg.	-	Hydroiden.
-	31. -	Zool. Institut Heidelberg.	-	Diverse Classen.
-	31. -	Dr. *Fraisse*. Würzburg.	-	Gasteropoden.
-	11. Sept.	Dr. *Leche*. Stockholm.	-	Diverse Classen.
-	11. -	Owens College Manchester.	-	Alle Classen.
-	18. -	*P. de Loriol*. Chalet des Bois.	-	Echinodermen.
-	23. Oct.	Naturhist. Museum Hamburg.	-	Diverse Classen.
-	23. -	Zool. Museum Hannover.	-	Ctenoph., Echinod., Crustaceen.
-	23. -	Dr. *Eger*. Wien.	-	Alle Classen.
-	27. -	Zool. Station. Triest.	-	Amphioxus.
-	8. Nov.	Prof. *v. Siebold*. München.	-	Argentina.
-	8. -	Dr. *Spengel*. Göttingen.	-	Würmer.
-	11. -	Prof. *Emery*. Cagliari.	-	Diverse Classen.
-	12. -	Senator *Römer*. Hildesheim.	-	Fische.
-	12. -	*H. N. Moseley*. London.	-	Alcyonium.
-	12. -	Nicolaigymnasium. Leipzig.	-	Schulsammlung.
-	23. -	Prof. *Plateau*. Gent.	-	Hydromedusen.
-	23. -	Prof. *Steindachner*. Wien.	-	Fische.
-	27. -	Prof. *Ehlers*. Göttingen.	-	Sphaerechinus.
-	29. -	Naturh. Museum Schaffhausen.	-	Diverse Classen.
-	7. Dec.	Prof. *Grenacher*. Rostock.	-	Augen von Cephalop.
-	12. -	Dr. *J. Vigelius*. Dordrecht.	-	Cephalopoden.
-	19. -	*E. Graebke*. Potsdam.	-	Coelenter., Echinod., Crustaceen.
-	20. -	Natur. Compt. *Eger*. Wien.	-	Diverse Classen.
-	21. -	Kgl. Gymnasium Leipzig.	-	Alle Classen.
-	31. -	Liceo Genovesi Napoli.	-	Alle Classen.

Das vorliegende Heft der »Mittheilungen etc.« enthält ein neues Preisverzeichnis conservirter Thiere, auf welches ich hier verweisen will. Auch mag es gestattet sein, an dieser Stelle zu erwähnen, dass die Betheiligung an der Internationalen Fischerei-Ausstellung zu

Digitized by Google

Berlin im März 1880 der Zool. Station einen der zwölf Ehrenpreise und eine goldne Medaille eintrug, welche letztere als Anerkennung der hervorragenden Leistungen im Conserviren von Seethieren gespendet ward.

Im 2. Hefte dieses Jahrgangs der »Mittheilungen etc.« auf p. 238 habe ich angekündigt, dass die Zool. Station neben der Lieferung conservirter Seethiere oder einzelner Körpertheile und Organe derselben auch die Anfertigung mikroskopischer Präparate begonnen habe, um auf diese Weise auch zartere Organismen, wie Larven, ferner Embryonen, Schnittserien embryologischer oder anatomischer Natur, event. auch richtig bestimmte Sammlungen von Spongien, Hydroiden, Bryozoen, kleineren Crustaceen etc. etc. Sammlern, Laboratorien, Museen und Schulen zu Demonstrations- oder Vergleichungszwecken zur Disposition stellen zu können. Der plötzliche Tod des Hrn. Fritz Meyer unterbrach diese Thätigkeit der Anstalt in demselben Augenblick, in dem sie nach außen zu treten begann; es gelang erst nach einer mehrmonatlichen Unterbrechung die Wiederaufnahme dieses Zweiges unserer Gesammtleistungen zu bewirken.

Auch in dem Betriebe des Aquariums der Zool. Station gab es eine nicht unbeträchtliche Unterbrechung. Es stellte sich als unabweisliche Nothwendigkeit heraus, eine gründliche Reparatur der sämmtlichen Bassins vorzunehmen, deren Cementirung mangelhaft geworden war. Zugleich ward eine Veränderung der Glasscheiben und der sie stützenden Eisenpfeiler wünschenswerth; dabei gelang es, von einer belgischen Glasfabrik sehr viel bessere und billigere Glasscheiben zu kaufen, als die bisher von der englischen Fabrik bei Manchester bezogenen. Die Gesammtreparatur nahm einige Monate in Anspruch und kostete entsprechende Mittel, — aber es scheint, als wenn die dadurch herbeigeführte Verschönerung des Aquariums und die Ersparnis an Cement und Glasscheiben (früher sprangen jährlich durchschnittlich 15 Scheiben, jetzt ist seit $1^1/_2$ Jahren keine einzige geplatzt!) diese Ausgaben reichlich einholen und das Aquarium zu einem auch pecuniär nicht unwichtigen Element der Zool. Station machen wollte.

Im Jahre 1880 erschien der erste Band der »Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte«. Damit begann die Zool. Station einen neuen Abschnitt ihrer Wirksamkeit. War sie so lange ausschließlich ein Laboratorium gewesen, in welchem alle Diejenigen Aufnahme und Förderung fanden, welche dazu berech-

Digitized by Google

tigt waren, so trat sie mit dieser Publication als selbständiger Factor des wissenschaftlichen Lebens auf und unternahm ein Werk, das eben so unentbehrlich wie schwierig und umfangreich erscheint. Oft sind Anfänge gemacht worden, Faunen und Floren von mehr oder weniger großen Gebieten zu bearbeiten, — gewöhnlich aber beschränkte sich die sorgfältigere Ausarbeitung auf einige Gruppen, die übrigen stellte man nach bibliographischen Notizen zusammen oder man zählte in einfachen Catalogen die Namen der determinirten Arten auf. Auf eine auch nur halbwegs zuverlässige Vollständigkeit hat es keine derjenigen Arbeiten gebracht, welche mit dem Titel »Fauna« an der Spitze in die Welt gingen. Auch die von der Zool. Station jetzt unternommene Arbeit begegnet natürlich allen den Schwierigkeiten, die ihre Vorgänger getroffen hat; um so mehr aber suchen wir die großen Mittel der Station auf die Durchführung der Aufgabe zu concentriren.

Zugleich hat die Zool. Station die Herausgabe eines Zoolog. Jahresberichts unternommen, dessen erster Band, die Litteratur des Jahres 1879 enthaltend, am Ende 1880 erschienen ist. Sie verfolgt damit dieselben Zwecke, denen ihre ganze Existenz zu danken ist: eine bessere Organisation für die wissenschaftliche Arbeit der Zoologie zu schaffen. —

Im Personalbestande der Anstalt sind beträchtliche Veränderungen eingetreten.

Von den früheren Assistenten haben Dr. Spengel und Dr. Falkenberg die Zool. Stat. verlassen; beide sind als Privatdocenten an die Universität Göttingen gegangen. An ihre Stelle traten Dr. Arnold Lang aus Bern und Dr. Berthold aus Göttingen; ersterer übernahm die Verwaltung der Bibliothek, letzterer trat in die botanische Assistenz ein. Wie die Herren Dr. Spengel und Dr. Falkenberg übernahmen auch Dr. Lang und Dr. Berthold die Bearbeitung einiger Gruppen von Thieren und Pflanzen für die »Fauna und Flora etc.«, — ja wie bei dem Engagement der obengenannten Herren war auch für das der Herren Dr. Lang und Dr. Berthold gerade dieser Umstand das entscheidende Motiv: denn die Vorbereitung einer größeren Anzahl von Monographien für die große Publication der Zool. Station bildete zu jener Zeit eine meiner wesentlichsten Aufgaben. Ich hatte darüber an entscheidender Stelle unmittelbare Aufklärung zu geben, um die Ansprüche zu rechtfertigen, welche ich an die Staatsunterstützung stellte; und da sehr bestimmter Nachdruck darauf gelegt wurde, dass die Zool. Station beträchtliche eigene Publicationen herausgäbe, dieselben aber

Digitized by Google

nur dann zu Stande kommen konnten, wenn es den Arbeitenden ermöglicht ward, jahrelang an Ort und Stelle sich in ihre Aufgabe zu vertiefen, so blieb eben nur übrig, die Assistentenstellen zu vermehren, ihre Verwaltungsaufgaben so gering als möglich zu bemessen, dagegen allen Nachdruck auf die Herstellung jener großen Arbeiten zu legen. Dass hierdurch zu gleicher Zeit den so Angestellten ein doppelter und dreifacher Vortheil erwuchs, da sie neben auskömmlicher Stellung eine Gelegenheit zu wissenschaftlicher Ausbildung fanden, wie sie sich kaum besser erdenken lässt, und die Sicherheit gewannen, ihre Arbeiten in würdiger Ausstattung ohne eignes Risico gedruckt zu sehen, konnte nur — bei gegenseitiger Gewissenhaftigkeit — das Resultat für Alle erfolgreicher machen, und mich rechtfertigen, der ich zur Herbeiführung eines solchen, nach allen Richtungen befriedigenden Verhältnisses keine Anstrengung scheute.

Gegenwärtig nun ist die Zahl der in Arbeit befindlichen Monographien hinreichend groß, und sind die Anerbietungen zu freier Betheiligung an der Fortführung des Unternehmens so zahlreich, dass die Zool. Station in der Lage ist, die Zahl der Assistentenstellen wiederum zu reduciren, indem sie freilich die Verwaltungspflichten der Einzelnen wie auch ihr Gehalt vergrößert.

In Folge des Todes des Hrn. Fritz Meyer, welcher im Jahre 1878 in die Zool. Station eingetreten war, um das Departement zur Herstellung mikroskopischer Präparate zu leiten, und in Folge der von Herrn Dr. Berthold ausgesprochenen Absicht, sich in Göttingen zu habilitiren, habe ich die Reorganisation der Verwaltung in solcher Weise mit den in der Anstalt verbliebenen Herren Assistenten verabredet, dass Dr. Paul Mayer die Bibliothek und die Assistenz bei der Besorgung der eignen Publicationen der Station eben so wie die bisher Hrn. Schmidtlein aufgetragene Führung der faunistischen Register zu seinen bisherigen Aufgaben zufiel, während Dr. Lang und Hr. Schmidtlein zu der Fortführung des von Hrn. Fritz Meyer begonnenen Präparaten-Departements sich bereit erklärten. Die botanische Assistenz soll vor der Hand unbesetzt bleiben.

Die Stellung des Ober-Ingenieurs der Station, des Hrn. v. Peterssen ist dieselbe geblieben, — höchstens hat Herr von Peterssen im Laufe der Zeit seine Thätigkeit zu Gunsten der Station noch vergrößert und vervielfältigt, wofür ihm Alle den herzlichsten Dank und die aufrichtigste Anerkennung zollen. Es ist Herrn v. Peterssen in erster Stelle zu danken, dass in dem technischen Betriebe eine beträchtliche Zahl von Verbesserungen eingetreten sind, die eben so sehr eine größere

Digitized by Google

Kraftleistung des gesammten Institutes bewirkt haben, wie sie Ersparnisse im Budget erzielten. Der Umbau des Aquariums mit seinem vorzüglichen Resultate, Verbesserungen an den Dampfmaschinen, die Anschaffung neuer und zugleich viel wirksamerer wie viel billigerer Pumpen, der Ersatz der kostspieligen Hartgummiröhren durch Bleiröhren, welche mit Asphalt und Kautschuk ausgegossen werden, die Holzumkleidung des Dampfers und zahlreiche Verbesserungen in der Ausrüstung desselben, die Leitung der vielfachen Dredge- und Taucher-Expeditionen sind nur die hauptsächlichsten unter den vielen Leistungen des immer hilfsbereiten, immer Rath wissenden, vor keiner Schwierigkeit oder keiner Anstrengung zurückschreckenden Mannes, dem sich Alle, die mit der Zoolog. Station in Berührung kommen, vor Allem aber ich selber in dankbarer Weise verbunden wissen.

Eine nicht unwesentliche Vermehrung hat das Personal erfahren, welches den Dienst in den Laboratorien und die Beschaffung und Conservation der Seethiere zu besorgen hat. Da aber Alles darauf ankommt, das Studienmaterial in großen Mengen und rasch zu beschaffen, so ist noch weitere Vergrößerung in Aussicht genommen, um die Leistungen der Station auf die den gesteigerten Ansprüchen gemäße Höhe zu bringen.

Digitized by Google

Zweites Preisverzeichnis

der durch die Zoologische Station zu Neapel zu beziehenden conservirten Seethiere.

Die Aufforderung, ein neues Preisverzeichnis zu versenden, ist so häufig an die Verwaltung der Zoolog. Station gerichtet worden, dass ich eher sein spätes Erscheinen, als sein Erscheinen überhaupt zu rechtfertigen habe.

Mit der stetigen Gesammt-Entwicklung der Zool. Station hat die Kunst der Conservirung gleichen Schritt gehalten; wo bisher schon gute Resultate erzielt waren, sind noch wesentlich bessere gewonnen, und wo Schwierigkeiten unüberwindlich schienen, sind sie durch Ausdauer und erfinderisches Bemühen doch schließlich überwunden worden. Wenn früher schon die gelungene Aufbewahrung der Medusen, Ctenophoren, Salpen u. s. w. in Alkohol der Zool. Station gerechte Anerkennung eintrug, so wird die Nachricht, dass es endlich auch geglückt sei, Siphonophoren intact in Alkohol zu bewahren, den Kundigen beweisen, wie viel neue Versuche und Experimente angestellt wurden, um diese schwierigste aller Conservirungs-Aufgaben zu lösen. Es war der Wunsch vorherrschend, nicht ohne beträchtliche Verbesserungen in den Conservirungsmethoden und mit Vervollständigung der Gesammtliste vor dem wissenschaftlichen Publicum zu erscheinen — und dieser Wunsch verzögerte das Erscheinen dieses neuen Preisverzeichnisses.

Zufolge der größeren Zahl aufgefundener Formen und genaueren Determinirung sind wir in der Lage gewesen, beträchtliche Zusätze zu machen; dem aufmerksamen Leser beider Verzeichnisse wird das sofort in die Augen fallen. Es sind aber auch verschiedene Namen gestrichen worden, da es sich im Laufe der Zeit herausstellte, dass die betreffenden Thiere nur zufällig, wenn überhaupt, zu Mehreren in unsern Besitz kamen. Eine sehr große Zahl von Thieren sind aber überhaupt nicht aufgeführt

Digitized by Google

worden, weil wir sie bislang noch nicht determiniren konnten und weil wir es vorziehen, lieber große Lücken in unserm Verzeichnis bestehen zu lassen, als ungenau oder irrig bestimmte Formen unter der Verantwortlichkeit der Zool. Station in die Welt zu schicken. Durch die begonnene Bearbeitung der »Fauna und Flora des Golfes von Neapel« hat die Zool. Station ihrerseits die Pflicht anerkannt, in umfassender Weise den Schwierigkeiten zu begegnen, die sich der Determination besonders niederer Seethiere in den Weg stellen, und sie wird diese Bearbeitung dadurch besonders fruchtbar machen, dass sie die in den Monographien behandelten Gruppen, so weit wie möglich, in typischen Exemplaren zu Verkauf stellt. Diese Praxis involvirt dann freilich, dass andere Gruppen, welche noch nicht in Bearbeitung genommen werden konnten, vergleichsweise zurückgesetzt bleiben, wodurch das Preisverzeichnis einen sehr ungleichen Charakter erhält. Wo es angeht, soll auf anderen Wegen diese Ungleichheit nach Möglichkeit getilgt werden, da aber die Zool. Station weder ausschließlich noch vorzugsweise Ziele der systematischen Zoologie verfolgt, sondern die gesammten Aufgaben der Wissenschaft zu verfolgen bestimmt ist, so müssen die Interessen der Systematik es sich gefallen lassen, pari passu neben denen der Anatomie, Physiologie und Embryologie einherzugehen, und von dem Gesammtwachsthum der Anstalt die Beseitigung der Mängel resp. die Berücksichtigung der Wünsche erwarten, die Denen am Herzen liegen, welche sich ausschließlich mit der Ermittlung specifischer Differenzen und der äußeren Charaktere ausgewachsener Thiere beschäftigen. —

Ich habe den einleitenden Bemerkungen des ersten Preisverzeichnisses am Schlusse noch einige Sätze beigefügt, welche sich auf die Beförderung der Sendungen auf Land- oder Seeweg, Fracht, Eilgut oder Post beziehen, und bitte diese Bemerkungen zu lesen und ihnen Rechnung tragen zu wollen.

Neapel, Februar 1881.

Anton Dohrn.

Digitized by Google

Einleitende Bemerkungen

zum

ersten Preisverzeichnisse.

Die Zoologische Station hat seit Jahren sich bemüht, durch die Versendung von kunstgerecht conservirtem Material die Untersuchungen über Seethiere des Mittelmeeres auch denen zu erleichtern, welche nicht in der Lage waren, dieselben in Neapel selbst auszuführen, sie hat die Sammlungen so mancher Museen vervollständigt und an viele auswärtige Laboratorien Material geliefert für die zootomischen Übungen der Practicanten. Das Verzeichnis solcher Sendungen beweist, wie umfangreich diese Thätigkeit bisher gewesen und wie sie sich stetig vergrößert hat.

Von vielen Seiten bin ich aufgefordert worden, diese nützliche Function der Zoologischen Station noch zu erleichtern durch die Veröffentlichung eines Preisverzeichnisses, das zugleich über die Umstände, welche bei derlei Geschäften beobachtet zu werden pflegen, die erforderlichen Angaben enthielte. Ich habe geglaubt, dieser Aufforderung nachkommen zu sollen. Indessen hat es mir wünschenswerth geschienen, nachfolgendes Verzeichnis zuerst einigen Fachmännern mit der Bitte zuzusenden, ihrerseits nach Maßgabe ihrer Erfahrung und Schätzung die Preise zu normiren. Die eingegangenen Bescheide waren eben so wenig übereinstimmend, wie die Schätzungen seitens einzelner Beamten der Zoologischen Station, so dass ich mich in vielen Fällen darauf angewiesen sah, nach eignem Dafürhalten und nach Erwägung der mir billig scheinenden Rücksichten die unten folgende Liste aufzustellen.

Der Werth der von der Zool. Station gemachten Sendungen besteht vornehmlich in ihrer mit größter Sorgfalt und Sachkenntnis bewirkten Conservirung. Seit Jahren sind von uns Experimente angestellt worden, wie die verschiedenen Seethiere am vorzüglichsten für histologische Untersuchungen tauglich gemacht und erhalten werden könnten, und diese Versuche haben zu Ergebnissen geführt, die in mehr als einer Beziehung bemerkenswerth sind. Es ist uns nicht nur gelungen, die Gewebe vieler der zartesten Seethiere für die Untersuchung ausreichend zu bewahren, sondern wir haben auch ihre äußere Gestalt so vollkommen zu erhalten gewusst, dass jetzt mit derselben Sicherheit viele Medusen,

Digitized by Google

Ctenophoren, Actinien und andere Coelenteraten in Museen und Sammlungen aufgestellt werden können, wie bisher Crustaceen und Echinodermen. Dieser bedeutende Vorzug unserer Präparate ist aber in den meisten Fällen nur durch zeitraubende Manipulationen, Verwendung zahlreicher, zum Theil sehr theuerer Chemikalien und sehr großer Quantitäten von Alkohol verschiedener Stärkegrade gewonnen worden, — drei Umstände, welche, wie leicht ersichtlich, die Herstellungskosten und damit den Verkaufspreis der Präparate beeinflussen, auch abgesehen von der Seltenheit oder Häufigkeit der conservirten Thiere. Dass letzteres Kriterium die hauptsächlichste Grundlage für die Höhe der Preise abgiebt, versteht sich von selbst, und erleidet nur da eine nicht unwesentliche Ausnahme, wo es sich um Objecte handelt, welche ihrer Eigenschaft als Nahrungsmittel halber, mögen sie im Übrigen auch noch so häufig sein, einen bestimmten Marktpreis haben, unter dem auch die Zool. Station sie nur selten geliefert erhält, ja den sie oft genug überschreiten muss, um nicht den Vorzug zu verlieren, die Fischerei-Ergebnisse zahlreicher Fischer ihr in erster Linie angeboten zu sehen. Dies hier ausdrücklich zu erwähnen sehe ich mich durch den Umstand bewogen, dass mit der marinen Zoologie noch nicht vertraute Forscher irrige Vorstellungen über die Leichtigkeit und Sicherheit haben, mit der die Zoologische Station alltäglich herbeischaffen könnte, was gerade gewünscht wird. Ist es auch nicht in Abrede zu stellen, dass sie es leichter kann, als irgend ein anderer Factor, vor Allem wesentlich leichter als ein einzelner, fremder oder einheimischer Zoologe, so dankt sie das doch nur der mehrjährig aufgehäuften und stets wachsenden Erfahrung, ihrem vortrefflich geschulten Personale und dem großen und kostbaren Apparate, den sie in Bewegung setzen kann, Factoren, die sich schließlich in äquivalente Geldsummen übertragen lassen, deren Zinsen resp. Amortisation, eben so wie zu ihrer Functionirung erforderliche Betriebssummen, eben zum Theil auch durch den Verkauf conservirter Seethiere gedeckt werden müssen.

Der Preis der letzteren stellt sich ferner höher im Verhältnis zur Schwierigkeit der Determination der einzelnen Objecte. Es ist schon nicht immer leicht, Fische, große Krebse und Krabben zu bestimmen. Immerhin geht es mit den meisten größeren Arten aller Classen leidlich genug. Wesentlich anders verhält es sich aber mit kleinen und kleinsten Geschöpfen, vor Allem mit den Larven und Embryonen, den Erträgnissen der pelagischen Oberflächenfischerei und den mühsam aus dem sog. Schlick, dem Schlamm oder Sand herausgesiebten oder herausgesuchten winzigen Thieren der einzelnen Ordnungen. Ihre

Digitized by Google

Auffindung sowohl wie ihre Determination erfordert oft viel Zeit und kann nur von durchgebildeten Kräften besorgt werden. Was es heißt, Copepoden, Amphipoden, Anneliden, zusammengesetzte Ascidien, Bryozoen etc. vor Allem aber Spongien zu bestimmen, das wird jeder Kundige wissen, wird also auch auf der einen Seite entschuldigen, dass die Zoologische Station noch weit entfernt ist, mit den Arten dieser Ordnungen im Reinen zu sein, auf der andern aber begreifen, dass wir die wirklich und sicher determinirten Arten theurer verkaufen, als undeterminirte, aufs Gerathewohl zusammengeworfene.

Im Allgemeinen kann also die Zool. Station die Preise für kleine Thiere nicht wesentlich niedriger setzen, als für größere, es sei denn, dass sie in Anschlag bringt, wie viel weniger Conservirungsflüssigkeiten die ersteren beanspruchen als die letzteren. Sie kann aber in vielen Fällen den Abnehmern dadurch entgegenkommen, dass sie statt den Preis für ein winziges Thierchen eben so winzig zu bemessen, vielmehr eine größere Zahl von Exemplaren häufigerer Arten liefert für dieselbe Summe, welche sie als Einheitspreis aufstellt, — womit der Käufer sich dann auch wohl zufrieden geben kann. Solche Formen sind im Verzeichnis mit einem * versehen.

Dass die Preise für viele Arten zwischen einem Maximum und Minimum sich bewegen, wird nicht nur bedingt durch die jeweilige Größe der Exemplare, sondern auch durch die Höhe der Conservirungskosten. Um einen Fisch für ein Museum zu conserviren genügt es meist, ihn in Alkohol zu werfen, höchstens noch Alkohol in den Darm einzuspritzen. Soll er aber zu anatomisch-histologischen Zwecken benutzt werden, so muss sich diese Injection auf eine größere Anzahl Organe erstrecken oder ein noch complicirteres Verfahren Platz greifen. Eben so genügt für die Conservirung von Krebsen mitunter die Abtödtung in Alkohol, sollen aber besonders gut erhaltene Exemplare für Museen geliefert werden, so sind umständlichere Proceduren erforderlich, und für histologische Untersuchung muss fast immer der Chitinpanzer aufgeschnitten werden. Auch die Conservirung von Korallen, Actinien, tubicolen Anneliden etc., deren Tentakeln ausgestreckt und sichtbar bleiben sollen, ist natürlich sehr viel mühsamer als wenn das nicht verlangt wird.

Die Lieferung von Embryonen schließlich erfordert die allergrößte Sorgfalt der Behandlung. Die Zool. Station züchtet dieselben sogar in vielen Fällen, — was einen begreiflichen Aufwand von Mühe kostet, — conservirt sie dann je nach Wunsch des Auftraggebers oder nach eignen Methoden und liefert sie mit genauer Angabe der eingeschlagenen Be-

Digitized by Google

handlungsweise dem Empfänger ab. Bei der Bestellung von Embryonen muss darum auch besonders darauf geachtet werden, dass dieselbe zur richtigen Zeit geschieht. In dem ersten Heft der »Mittheilungen« findet man eine Übersicht über die zu unserer Kenntnis gelangten Trächtigkeits- und Eiablage-Perioden einer größeren Anzahl von Seethieren, die zu beachten empfohlen wird, da es natürlich unmöglich wird, Embryonen frisch zu liefern, wenn die Trächtigkeitsperiode bereits abgelaufen ist, und solche, die bereits Jahr und Tag oder wenigstens Monate lang in Alkohol gelegen haben, nicht mehr allen Anforderungen zu entsprechen pflegen.

Wünschenswerth ist es überhaupt, dass die Auftraggeber annähernd bezeichnen, in welcher Frist sie die verlangten Objecte zu haben wünschen. Mitunter ist es nicht möglich solchen Auftrag auszuführen, — dann lehnt die Station denselben sofort ab, oder bezeichnet selbst die kürzeste Frist, in welcher sie ihn etwa ausführen kann. Desgleichen ist es sehr erwünscht, eine genaue Angabe zu besitzen, wie viel Exemplare der einzelnen Arten geliefert werden sollen, damit Doppelsendungen nach Möglichkeit vermieden werden.

Versandt werden die gelieferten Thiere gewöhnlich in 90% Alkohol, der eben so wie die Glasgefäße, Blech- und Holzkisten zum Selbstkostenpreise geliefert wird. Die Kiste trägt unter allen Umständen die vollständige Adresse des Auftraggebers in deutlicher Schrift, um zu verhüten, dass sie nicht bei der Beförderung irgend welchen vermeidbaren Aufenthalt erfahre[1]. Für etwaige Beschädigung durch Bruch hält sich die Zoologische Station nicht verantwortlich, sucht aber durch solide Verpackung — und bisher mit bestem Erfolge — derartigen Unfällen vorzubeugen. Auch ist die Verwaltung derselben beständig bemüht, um die von den Abnehmern zu bestreitenden Fracht- und Speditionskosten auf ein möglichst niedriges Maß herabzudrücken. Vorsichtige Auswahl und scharfe Controlle ihrer Spediteure, Benutzung billiger Fahrstraßen lässt sie nie aus den Augen. Wenn trotzdem in manchen Fällen die Adressaten durch mit unverhältnismäßig hohen Frachtsätzen belastete Sendungen überrascht wurden, so lag dies entweder daran, dass sich dieselben den Preisunterschied von Land- und Seeweg, oder von Eil- und Frachtgut nicht vorher klar gemacht, oder aber, dass sich willkürlich — und ganz unnöthigerweise — sei es an

[1] Es ist von den zahlreichen durch die Station expedirten Sendungen bisher noch keine einzige verloren gegangen oder durch verzögerte Ablieferung beschädigt worden.

Digitized by Google

den Landesgrenzen oder am Empfangsorte, Spediteure unter Geltendmachung exorbitanter Forderungen eingemischt hatten. Den Eintritt des ersteren Falles vermeidet der Auftraggeber dadurch, dass er in seiner Bestellung genau angiebt, wie er die Thiere versandt zu haben wünscht: ob per Land- oder See[1]-Weg, und im ersteren Falle: ob per Eil- oder Fracht-Gut. Den Eintritt des letzteren aber, dadurch, dass er bei Empfang der Sendung die Frachtbriefe und Begleitschreiben genau auf die einzelnen Posten prüft und event. sofort gegen ungehörige Forderungen protestirt.

Eine nicht unbedeutende Erleichterung des Verkehrs, sowohl hinsichtlich der Schnelligkeit, als auch hinsichtlich der Billigkeit, wird die bisher in Italien schmerzlich vermisste, auf den October 1881 festgesetzte Einführung der Packetpost zur Folge haben, indem alle kleineren Sendungen, die bis dahin entweder als Brief oder Frachtstück figuriren müssen, von da ab zu den mäßigen Sätzen des Fahrpost-Verkehrs ihre Beförderung finden werden. —

Neapel, December 1878.

Anton Dohrn.

NB. Von den mit * bezeichneten Formen werden zu den ausgesetzten Preisen mehrere Exemplare abgegeben. Die Namen der vergleichsweise seltenen und daher nicht immer vorräthigen Formen sind in ( ) eingeschlossen.

	Frc.
Protozoa.	
Aulacantha scolymantha *E. H.*	1
*Collozoum inerme *E. H.*	1
Polytrema spec.	1
Thalassicolla spec.	1
Coelenterata.	
Spongiae.	
(Acanthella acantha *O. S.*)	2-3
Amorphina sp.	1-3
Aplysilla sulphurea *E. Schultze*	1
Aplysina aërophoba *O. S.*	1-2
*Ascetta blanca *E. H.*	1
Ascetta clathrus *E. H.*	1-2
Axinella cinnamomea *O. S.*	2-4
Axinella polypoides *O. S.*	2-5
Chalinula fertilis *Kell.*	1-2
Chondrilla nucula *O. S.*	2-3
Chondrosia reniformis *Nardo.*	½-2
Clathria coralloides *O. S.*	3-5
Corticium candelabrum *O. S.*	2-3
(Corticium plicatum *O. S.*)	1-2
Euspongia officinalis *O. S.*	2-5
Esperia Lorenzii *Nardo.*	3-5
Geodia gigas *O. S.*	2-5

[1] Wo überhaupt davon die Rede sein kann, ist der Seeweg stets als der billigere, aber auch meist langsamere zu betrachten.

Digitized by Google

	Frc.
Halisarca lobularis *O. S.*	1-2
Hircinia variabilis *O. S.*	1-5
Leucaltis solida (*O. S.*) *E. H.*	1-2
Leucandra aspera *E. H.*	1-2
(Papillina suberea *O. S.*)	2-3
Reniera aquaeductus *O. S.*	3-5
Reniera calyx *O. S.*	3-5
(Rhizaxinella clavigera *Kell.*)	5-10
Schmidtia dura *Nardo*	1-5
Siphonochalina coriacea *O. S.*	1-4
Spongelia pallescens *O. S.*	1-4
Stelletta dorsigera *O. S.*	2-3
Stelletta Hellerii *O. S.*	2-3
Suberites domuncula *Nardo*	½-2
Suberites massa *Nardo*	½-2
(Sycandra elegans [Bbk] *E. H.*)	1-2
Sycandra glaber (O. S.) *E. H.*	1-2
Sycandra hystrix (O. S.) *E. H.*	1
Sycandra raphanus (O. S.) *E. H.*	1
Tethya lyncurium *Autt.*	½-2
(Tisiphonia agariciformis *Thoms.*)	3-4
Tuberella tethyoides *Kell.*	2-3

Anthozoa.

Actinia mesembryanthemum *Johnst.*	1-3
Actinia Cari *Delle Chiaje*	2-3
Adamsia palliata *Johnst.*	1
Aiptasia chamaeleon *A. Ands.*	1
Alcyonium palmatum *Pall.*	2-5
Anemonia sulcata *M. Edw.* (Anthea cereus *Johnst.*)	2-10
Antipathes larix *Ellis*	1-15
Asteroides calycularis *Edw.*	1-3
Calliactis effoeta *A. Ands.* (Sagartia parasitica *Johnst.*)	1-5
Caryophyllia cyathus *Lmx.*	½-2
Cereactis aurantiaca *A. Ands.*	2-5
Cereanthus membranaceus *Haime*	2-4
Cereanthus solitarius *A. Ands.*	1-2
(Cladactis Costae *Panc.*)	5-10
Cladocora caespitosa *L.*	1-3
Corallium rubrum *Lam.*	5-20
Dendrophyllia ramea *Edw.*	2-5
(Edwardsia Claparedi *A. Ands.*)	2-3
Funiculina quadrangularis *D. Ch.*	4-10
(Gephyra Dohrnii *Koch*)	2-5
Gorgonella sarmentosa *Val.*	1-5
Gorgonia verrucosa *Pall.*	1-5
Isis elongata *Esper*	1-15
(Kophobelemnon Leuckartii *Koell.*)	5-8
Muricea placomus *Ehrb.*	2-3
Palythoa arenacea *D. Ch.*	1-5
Palythoa axinellae *O. S.*	1-5
Paralcyonium elegans *Edw.*	3-15
Pennatula spec.	3-10
(Primnoa verticillaris *Ehrb.*)	1-5
Pteroides spinulosus *Herkl.*	3-8
Sympodium coralloides *Ehrb.*	3-15
(Veretillum pusillum *Phil.*)	5

Hydromedusae.

	Fr.
Aegineta flavescens *Ggb.*	1-2
Aegineta spec.	1
*Aeginopsis mediterranea *J. Müll.*	1
Aequorea spec.	1-
(Aglaophenia pluma *Lamx.*)	2-
Aglaophenia spec.	1-
Antennularia antennina *Flem.*	2-
Bougainvillia fruticosa *Allman.*	1-
Bougainvillia ramosa *v. Ben.*	1-
Carmarina hastata *E. H.*	2-
Charybdaea marsupialis *Pér. Les.*	2-
(Cladocoryne floccosa *Rotch.*)	2
Clytia Johnstonii *Aldr.*	1-
Corydendrium parasiticum *Cav.*	1-
Cosmetira punctata *E. H.*	3-
Cunina rhododactyla *E. H.*	1
Cunina rhododactyla, Knospen in Carmarina hastata	1
Eudendrium ramosum *Ehrbg.*	1-
Laomeda gelatinosa *Pall.*	1-
Liriope exigua *Esch.*	1
Lizzia Koellikeri *Ggb.*	1-
Obelia geniculata *L.*	1-
Obelia geniculata (medusa)	1-
Oceania conica *Esch.*	1
Oceania pileata *Pér.*	1
Pennaria Cavolini *Goldf.*	1-5
Plumularia spec.	1-4
Podocoryne carnea *Sars.*	1-2
*Rhopalonema velatum *Ggbr.*	1-2
Sertularia spec.	1-2
Stauridium productum *Wrigt.*	1-2
Tima flavilabris *Esch.*	4-5
Tubularia larynx *L.*	1-

Acalephae.

Cassiopeja borbonica *D. Ch.*	5-
Nausithoe spec.	1
Pelagia noctiluca *Pér. Less.*	2-5
*Pelagia noctiluca Ephyra	1
Rhizostoma pulmo *L.*	5-15

Siphonophora.

*Abyla pentagona *Esch.*	1
Agalma Sarsii *Leuck.*	2-5
Apolemia uvaria *Esch.*	2-5
*Diphyes Sieboldi *Koell.*	1
Forskalia contorta *M. Edw.*	8-15
Halistemma rubrum *Vogt*	5-10
*Hippopodius neapolitanus *Koell.*	1
*Monophyes spec.	1
Physophora hydrostatica *Forsk.*	4-10
Porpita mediterranea *Esch.*	1-3
Praya diphyes *Koell.*	3-5
*Rhizophysa filiformis *Forsk.*	2-5
*Velella spirans *Esch.*	2

Digitized by Google

	Frc.
Ctenophora.	
Beroe Forskalii *Chun*.	3-6
Beroe ovata *D. Ch.*	2-5
*Beroe ovata juv.	1
Bolina hydatina *Ch.* juv.	2-3
Callianira bialata *D. Ch.* (Eschscholtzia)	1-2
Cestus veneris *Les.*	5-15
Euchlora rubra *Ch.*	1-2
(Hormiphora plumosa *Ag.*) [Cydippe]	1-2
(Lampetia Pancerina *Ch.*)	1-3
Echinodermata.	
Crinoidea.	
Antedon rosacea *Norman*	1
Antedon phalangium *Marion*	5
Asteroidea.	
Amphiura squamata *Sars*.	1
*Amphiura virens *Sars*.	1
Asterias glacialis *O. F. M.*	2-6
Asterias tenuispina *Lam.*	1
Asterina gibbosa *Forbes*.	1
Astropecten aurantiacus *Gray* . . .	2-6
Astropecten bispinosus *Müll.* u. *Tr.*	1-2
Astropecten pentacanthus *M.* u. *Tr.*	1-2
Astropecten platyacanthus *M.* u. *Tr.*	1-2
Astropecten subinermis *M.* u. *Tr.* .	5-10
Chaetaster longipes *M.* u. *Tr.* . . .	1
Echinaster sepositus *M.* u. *Tr.* . . .	1-3
Luidia ciliaris *Gray*	4-8
Ophiacantha setosa *M.* u. *Tr.* . . .	1
Ophidiaster ophidianus *L. Ag.* . . .	1-2
Ophioderma longicauda *M.* u. *Tr.* .	1
Ophioglypha lacertosa *Lyman*. . . .	1
Ophiomyxa pentagona *M.* u. *Tr.* . .	1-2
Ophiothrix echinata *M.* u. *Tr.* . . .	1
Ophiothrix fragilis *Dub.* u. *Koren.* .	1
Palmipes membranaceus *Ag.*	1-3
Echinoidea.	
Arbacia pustulosa *Gray*	1-2
Brissus unicolor *Klein*.	5
Dorocidaris papillata *Ag.*	1-3
Echinocardium cordatum *Gray* . . .	3
Echinocardium mediterraneum *Gray*	1
*Echinocyamus pusillus *Gray* . . .	1
Echinus melo *Lam.*	2-6
*Echinus microtuberculatus *Blv.* . .	1
Schizaster canalifer *Agas.*	2-3
Spatangus purpureus *Lesk.*	5-8
Strongylocentrotus lividus *Brandt* .	1-2
Sphaerechinus granularis *Ag.* . . .	1-3
Holothurioidea.	
Cucumaria cucumis *Sars.*	½-1
Cucumaria syracusana *Sars.*	1
Holothuria catanensis *Grub.*	3-5
Holothuria impatiens *Forsk.*	1-2
Holothuria Poli *D. Ch.*	2-3
Holothuria Sanctori *D. Ch.*	3-5
Holothuria Stellati *D. Ch.*	2-3
Holothuria tubulosa *Gml.*	1-3
Phyllophorus urna *Grube*	1-2
Synapta digitata *J. Müll.*	2-4
Synapta inhaerens *Dub.* u. *Koren* . .	1-2
Stichopus regalis *Selenka*	1-3
Vermes.	
Turbellaria.	
Planaria neapolitana *D. Ch.*	1
Polycelis Alcinoi *O. S.*	1
Polycelis tigrinus *Blanch.*	2
Prosthiostomum arctum *Quatr.* . . .	½
Thysanozoon Diesingii *Grub.* . . .	½
Trematoda.	
(Tristomum Molae *Bl.*)	1-2
(Tristomum coccineum) *Cuv.* . . .	1-2
(Tristomum papillosum) *Dies.* . . .	1-2
Gephyrei.	
(Aspidosiphon Muelleri *Dies.*) . . .	1
(Bonellia viridis *Rob.*)	1-2
Bonellia fuliginosa *Spgl.*	1-3
*Phascolosema spec.	½
*Phoronis hippocrepis *Wright*. . . .	1-3
Sipunculus nudus *S.*	1-2
Sipunculus tessellatus *Kef.*	1-3
Nemertina.	
Amphiporus pulcher *M. Inth.*	1
Carinella annulata *M. Inth.*	1-5
Carinella polymorpha *Hbcht.*	1-5
Cerebratulus aurantiacus *Hbcht.* . .	1
Cerebratulus bilineatus *Ren.*	1-2
Cerebratulus Delle Chiajei *Hbcht.* .	1-2
Cerebratulus Dohrnii *Hbcht.*	2
Cerebratulus fasciolatus *Hbcht.* . . .	1
Cerebratulus geniculatus *Quatr.* . .	1-4
Cerebratulus marginatus *Ren.* . . .	1-5
Cerebratulus pantherinus *Hbcht.* . .	1-5
Cerebratulus purpureus *Hbcht.* . . .	1
Cerebratulus tristis *Hbcht.*	1
Cerebratulus urticans *Hbcht.*	1-3
Drepanophorus rubrostriatus *Hbcht.*	1-2
Drepanophorus serraticollis *Hbcht.* .	1-4
Langia formosa *Hbcht.*	2-5
Nemertes gracilis *Johnst.*	1
Polia delineata *D. Ch.*	1
Polia curta *Hbcht.*	1-3
Tetrastemma spec.	1

Digitized by Google

Annelides.

	Frc.
Alciopa Cantrainii *D. Ch.*	1-3
Alciopina parasitica *Clp.* u. *Panc.*	½1
*Ammochares filiformis *D. Ch.*	½
Amphiglena mediterranea *Clp.*	½
Aphrodite aculeata *L.*	1
Arenicola Grubii *Clp.*	½
Arenicola marina *L.*	½-1
Aricia foetida *Clp.*	½
Asterope candida *D. Ch.*	1
Branchellion torpedinis *Sav.*	½
Branchiomma Koellikeri *Clp.*	1
*Capitella capitata *Fabr.*	½
Chaetopterus variopedatus *Ren.*	1-4
Chrysopetalum fragile *Ehl.*	1
Cirratulus filigerus *D. Ch.*	½
*Dasychone lucullana *D. Ch.*	½
Dasybranchus caducus *Gr.*	3
Diopatra neapolitana *D. Ch.*	1-3
Eteone siphonodonta *D. Ch.*	½
Eunice Claparedii *Quatr.*	½
Eunice gigantea *D. Ch.*	4-8
Eunice siciliensis *Gr.*	1
Eunice violacea *Grub.*	1
Eunice vittata *D. Ch.*	½
Euphrosyne Audouinii *Clp.*	1
*Eupomatus (Hidroides) nucinatus *Phil.*	½
*Fabricia sabella *Gr.*	½
Halla parthenopeja *A. Costa*	2-4
Hermione hystrix *Sav.*	½
Hesione sicula *D. Ch.*	1
Hyalinoecia rigida *Clp.*	½
Leptochone aesthetica *Clp.*	½
Lumbriconereis impatiens *Clp.*	½
Lumbriconereis Nardonis *Gr.*	½
Lumbriconereis coccinea *Ren.*	½
Lysidice ninetta *And. Edw.*	½
Myxicola infundibulum *Ren.*	1
Myzostomum sp.	½
Nephthys scolopendroides *D. Ch.*	½
Nereis coccinea *D. Ch.*	½
Nereis cultrifera *Gr.*	½
*Nereis Dumerilii *Aud.*	½
*Nerine cirratulus *Clp.*	½
Notocirrus geniculatus *Clp.*	1
*Notomastus lineatus *Clp.*	½
Onuphis Pancerii *Clp.*	1
Onuphis tubicola *Muell.*	½
*Ophelia radiata *D. Ch.*	½
Ophiodromus flexuosus *Clap.*	½
Pectinaria neapolitana *Clp.*	½
*Phoronis hippocrepis *Wright.*	1-3
Phyllodoce laminosa *Sav.*	½
Phyllodoce Pancerina *Clp.*	2
*Phyllochaetopterus socialis *Clp.*	½
*Polydora Agassizii *Clp.*	½
Polynoe areolata *Gr.*	½
Polynoe astericola *Clp.*	½
Polynoe annulata *D. Ch.*	½
Polyodontes maxillosus *Ran.*	5
*Polyophthalmus pallidus *Clp.*	½
Polyophthalmus pictus *Quatr.*	½
Pontobdella muricata *Sav.*	1
Pontogenia chrysocoma *Baird.*	½
Praxilla collaris *Clp.*	½
Protula intestinum *Phil.*	1-2
Psammolyce arenosa *Clp.*	1
Rhynchobolus convolutus *Clp.*	½
Rhynchobolus siphonostoma *Clp.*	1
Rhynchonerella gracilis *Costa*	1
*Sabellaria alveolata *L.*	½
*Salmacina aedificatrix *Clp.*	½
Salmacina incrustans *Clp.*	½
*Serpula Philippi *Morch.*	½
Sigalion squamatum *D. Ch.*	1-2
*Siphonostoma diplochaitos *Otto*	½
*Spio fuliginosus *Clp.*	½
Spirographis Spallanzanii *Viv.*	1-2
*Spirorbis Pagenstecheri *Quatr.*	½
*Staurocephalus Rudolphii *D. Ch.*	½
Staurocephalus rubrovittatus *Gr.*	½
Sternaspis thalassemoides *Otto.*	½
Sthenelais dendrolepis *Clp.*	1
Stylarioides monilifer *D. Ch.*	2
Syllis aurantiaca *Clp.*	½
Syllis gracilis *Gr.*	½
Terebella Meckelii *D. Ch.*	½
Tyrrhena Claparedii *Costa*	½
Vanadis formosa *Clp.*	1

Bryozoa.

Bugula flabellata *Ok.*	½-1
Cellepora spec.	1-2
Discoporella complanata *Menegh.*	1-2
Eschara cervicornis *Pall.*	½-1
Flustra carbasea *Ell.*	1-2
Frondipora brachiata *Kirch.*	1-2
Lepralia spec.	1-2
Membranipora pilosa *L.*	1-2
Myriozoum truncatum *Ehbg.*	½-2
Pustulopora proboscidea *D'Orb.*	1-2
Retepora cellulosa *L.*	½-1
Salicornaria farciminoides *Johnst.*	1-2
Scrupocellaria scruposa *v. Ben.*	1-2
Tubocellaria cereoides *Ell.*	1-2
Tubulipora fimbria *Smitt*	1-2
Tubulipora serpens *Smitt*	1-2
Zoobotryon pellucidum *Ehrb.*	1-3

Chaetognathi.

*Sagitta spec. diversae	½

Enteropneusta.

(Balanoglossus clavigerus *D. Ch.*)	1-5
Balanoglossus minutus *Kow.*	1

Digitized by Google

	Frc.
Crustacea.	
Cirripedia.	
(Alepas minuta *Phil.*)	5
*Balanus perforatus *Brug.*	1
(Conchoderma aurita *L.*)	1
Conchoderma virgata *Spengl.*	1
*Dichelaspis Darwinii *Fil.*	1
*Lepas anatifera *L.*	1
*Lepas pectinata *Spengl.*	1
Parthenopaea subterranea *Kossm.*	1
Peltogaster paguri *Rathke*	1
*Peltogaster socialis *F. Müll.*	2
Sacculina spec.	1
Scalpellum vulgare *Leach.*	1
Copepoda.	
*Anomalocera Patersonii *Templ.*	½
Brachiella Thynni *Cuv.*	1
(Calanella hyalina *Cls.*)	1
(Calanella mediterranea *Cls.*)	1
(Candace *Dana*)	1
Cecrops Latreillii *Leach.*	1
Copilia denticulata *Cls.*	1
(Corycaeus *Dana*)	½
Elytrophora brachyptera *Gerst.*	½
(Hemicalanus *Cls.*)	½
*Hersilia apodiformis *Phil.*	1
(Hyalophyllum pellucidum *Haeck.*)	1
(Hyalophyllum vitreum *Haeck.*)	1
Lepeophtheirus Nordm. *M. Edw.*	1
*Lichomolgus Pteroidis *della Valle*	1
*Lichomolgus Sarsii *Clp.*	1
Nemesis mediterranea *Hell.*	1
(Peniculus fistula *Nordm.*)	½
Pennella filosa *L.*	1-3
*Sapphirina spec.	1
Carida.	
*Alpheus dentipes *Geier*	½
Alpheus laevimanus *Hell.*	½
Alpheus ruber *M. Edw.*	1
Anchistia scripta *Hell.*	1
Athanas nitescens *Leach.*	½
Crangon cataphractus *M. Edw.*	½
(Crangon fasciatus *Risso*)	½
Crangon vulgaris *Fabr.*	½
(Gnathophyllum elegans *Latr.*)	1
Hippolyte Cranchii *Leach*	½
Lysmata seticaudata *Risso*	1
*Nika edulis *Risso*	½
Palaemon serratus *Fabr.*	1
Palaemon squilla *Fabr.*	½
Palaemon xiphias *Risso*	½
Palaemonetes varians *Leach.*	1
Peneus caramote *Desm.*	1-5
Peneus membranaceus *Heller*	2
Peneus siphonoceros *Phil.*	2
(Peneus juv. aus Pyrosoma)	3
Peneus (Protozoëa)	1
Pontonia flavomaculata *Hell.*	1
Pontonia tyrrhena *Latr.*	1
Sicyonia sculpta *M. Edw.*	½
Stenopus spinosus *Risso*	2-5
Typton spongicola *Costa*	1
Virbius spec.	½
Macrura.	
Callianassa subterranea *Leach*	½
Clibanarius misanthropus *Hell.*	½
(Clibanarius Rouxii *Heller*)	½
Diogenes varians *Hell.*	½
Eupagurus anachoretus *Hell.*	1
Eupagurus angulatus *Hell.*	1
Eupagurus Lucasii *Hell.*	1
Eupagurus meticulosus *Hell.*	1
Eupagurus Prideauxii *Hell.*	½-1
Galathea squamifera *Leach*	½
Galathea strigosa *Fabric.*	1-2
Gebia littoralis *Desm.*	½
Homarus vulgaris *M. Edw.*	5-15
Munida rugosa *Leach*	1-2
(Nephrops norvegicus *Leach*)	2-5
Paguristes maculatus *Hell.*	½-1
Pagurus callidus *Risso*	½-2
Pagurus striatus *Latr.*	½-2
Palinurus vulgaris *Latr.*	3-12
Scyllarus arctus *Fabr.*	½-1
Scyllarus latus *Latr.*	5-10
Brachyura.	
Acanthonyx lunulatus *Latr.*	½
Achaeus Cranchii *Leach*	½
(Amathia Rissoana *Roux*)	10
Atelecyclus cruentatus *Desm.*	3
Calappa granulata *Fabr.*	2-5
Carcinus maenas *Leach*	½-1
Dorippe lanata *Bosch.*	½-1
Dromia vulgaris *M. Edw.*	1-3
Eriphia spinifrons *Sav.*	2-3
Ebalia sp.	½
Ethusa mascarone *Roux*	½
Eurynome aspera *Leach*	½
Gonoplax rhomboides *Lamk.*	½-1
Herbstia condyliata *M. Edw.*	1-2
Heterograpsus Lucasii *M. Edw.*	½
Homola spinifrons *Leach*	3-5
Ilia nucleus *Leach*	½-1
Inachus scorpio *Fabr.*	1
Inachus thoracicus *Roux*	1
Lambrus angulifrons *M. Edw.*	½-1
(Lambrus mediterraneus *Roux*)	2-4
(Latreillia elegans *Roux*)	10
Lissa chiragra *Leach*	½-1
Lupa hastata *M. Edw.*	½-1
Maja squinado *Bosc.*	4-10
Maja verrucosa *M. Edw.*	1-3

Digitized by Google

	Frc.
Nautilograpsus minutus *M. Edw.*	1
Pachygrapsus marmoratus *Stimps.*	1
Paragalene neapolitana *Kossm.*	3-5
Pilumnus spec.	½
Pinnotheres pisum *Latr.*	1
Pirimela denticulata *Leach.*	1
Pisa armata *Latr.*	1
Pisa tetraodon *Leach*	1
Platyonychus latipes *M. Edw.*	1
Platyonychus nasutus *Latr.*	2
Porcellana platycheles *Lam.*	1
Porcellana spec.	½
Portunus arcuatus *Leach*	1
Portunus corrugatus *Leach*	1
Portunus depurator *Leach*	1
Portunus holsatus *Fabr.*	1
(Portunus longipes *Risso*)	1
Portunus pusillus *Leach*	½
Stenorhynchus longirostris *M. Edw.*	1
Stenorhynchus phalangium *M. Edw.*	1
Thia polita *Leach*	½-1
Xantho rivulosus *Risso*	½-1
Xantho tuberculatus *Bell.*	½-1

Stomatopoda.

(Squilla Cerisii *Roux*)	2-5
Squilla eusebia *Risso*	1
Squilla Desmarestii *Risso*	½-1
Squilla mantis *Rond.*	1-2

Amphipoda.

*Caprella acanthifera *Leach*	1
*Caprella acutifrons *Latr.*	1
*Caprella aequilibra *Sp. B.*	1
*Caprella grandimana *Mayer*	1
*Caprella mediterranea *Mayer*	1
Paraphronima spec.	1
*Phronima sedentaria *Forsk.*	1
Phronimella elongata *Cls.*	1
Phrosina semilunata *Risso*	1
Podalirius minutus *Mayer*	1
*Protella phasma *Mont.*	1
*Proto ventricosa *O. F. M.*	1
Thyropus ovoides *Risso*	½-1

Isopoda.

Aega spec.	½-1
*Anceus spec.	1
Anilocra mediterranea *Leach.*	1
*Bopyrus squillarum *Latr.*	1
*Cirolana hirtipes *M. Edw.*	1
*Conilera cylindracea *White*	1
*Cymodocea pilosa *M. Edw.*	1
*Cymothoa spec.	½
Gyge branchialis *Corn. Panc.*	1
*Idothea hectica *Pall.*	1
*Idothea tricuspidata *Desm.*	1
*Jone thoracica *Mont.*	1
*Nerocila bivittata *Risso*	1
*Nerocila spec.	½
*Sphaeroma granulatum *M. Edw.*	1
*Sphaeroma serratum *Fabr.*	1

Pycnogonida.

Ammothea appendiculata *Dohrn*	1
Ammothea bi-unguiculata *Dohrn*	2
Ammothea fibulifera *Dohrn*	½
Ammothea franciscana *Dohrn*	½
Ammothea Langii *Dohrn*	1
Ammothea magnirostris *Dohrn*	1
Ammothea uni-unguiculata *Dohrn*	2
Barana Castelli *Dohrn*	1
Barana arenicola *Dohrn*	2
Clotenia conirostris *Dohrn*	½
Neopallene Campanellae *Dohrn*	1
Phoxichilidium angulatum *Dohrn*	1
Phoxichilidium exiguum *Dohrn*	½
Phoxichilidium longicolle *Dohrn*	1
Phoxichilidium robustum *Dohrn*	1
Phoxichilus charybdaeus *Dohrn*	1
Phoxichilus vulgaris *Dohrn*	½
Pallene emaciata *Dohrn*	½
Pallene phantoma *Dohrn*	1
Pallene spectrum *Dohrn*	1
Pallene Tiberii *Dohrn*	1
Pycnogonum pusillum *Dohrn*	½
Pycnogonum rhinoceros *Dohrn*	?
Rhynchothorax mediterraneus *Costa*	?
Trygaeus communis *Dohrn*	½

Mollusca.

Lamellibranchiata.

*Anomia ephippium *L.*	½
*Arca barbata *L.*	½
*Arca lactea *L.*	½
*Arca tetragona *Poli*	½
*Artemis exoleta *L.*	½
Artemis lincta *Forb.*	½
*Astarte fusca *Poli*	½
Avicula hirundo *L.*	½
*Capsa fragilis *L.*	½
Cardium aculeatum *L.*	1
Cardium echinatum *L.*	1
*Cardium edule *L.*	½
*Cardium exiguum *Gml.*	½
*Cardium oblongum *Chemn.*	½
Cardium paucicostatum *Sow.*	½
Cardium tuberculatum *L.*	½
Cardita calyculata *L.*	½
*Cardita sulcata *Lang.*	½
*Circe minima *Mont.*	½
(Clavagella balanorum *Vc.*)	3
*Corbula gibba *Olivi.*	½
*Corbulomya mediterranea *Costa*	½

Digitized by Google

	Frc.
Cypricardia lithophagella *Lam.*	½
Cytherea chione *L.*	½-1
Cytherea rudis *Pen.*	½
Donax polita *Poli.*	1
Donax semistriatus *Poli*	1
Donax trunculus *L.*	½
*Donacilla cornea *Poli.*	½
Fragilia fragilis *L.*	½
Galeomma Turtonii *Sow.*	½
(Gastrochaena dubia *Penn.*)	2
(Isocardia cor *L.*)	3-5
Leda commutata *Phil.*	½
Lima hians *Chemn.*	½-1
Lima inflata *Chemn.*	½-1
Lima squamosa *Lam.*	½-1
Lima subauricula *Mont.*	1
*Lithodomus dactylus *Sow.*	½
Lucina lactea *L.*	½
Lucina reticulata *Poli*	½
Mactra helvacea *Chemn.*	1-3
*Mactra stultorum *L.*	½
*Modiola barbata *L.*	½
Modiolaria marmorata *Forb.*	½
*Mytilus edulis *L.*	½
*Mytilus minimus *Poli.*	½
(Neaera rostrata *Speng.*)	3
(Neaera costellata *Desh.*)	3
*Nucula nucleus *L.*	½
Ostrea edulis *L.*	½
*Pandora inaequivalvis *L.*	½
Pecten flexuosus *Poli*	½
Pecten glaber *L.*	½
Pecten hyalinus *Poli*	½
Pecten Jacobaeus *L.*	½-2
Pecten inflexus *Poli*	½
Pecten opercularis *L.*	½
Pecten pusio *L.*	½
Pecten Testae *Bivona*	½
Pecten varius *L.*	½
Pectunculus glycimeris *L.*	½-3
Petricola lithophaga *Retz.*	½
Pholas dactylus *L.*	1
Pinna nobilis *L.*	1-5
Poromia granulata *Nyst.*	3
Psammobia faroensis *Chemn.*	½
*Psammobia vespertina *L.*	½
Scrobicularia Cottardi *Payr.*	½
Solecurtus coarctatus *Gml.*	½
Solecurtus strigillatus *L.*	1-2
Solen ensis *L.*	½
Solen legumen *L.*	1
Solen siliqua *L.*	½
Solen vagina *L.*	½-1
Spondylus sp.	½-2
*Tapes aureus *Gml.*	½
*Tapes decussatus *L.*	½
*Tapes geographicus *Gml.*	½
*Tapes laetus *Poli*	½
Tellina balaustina *L.*	½
Tellina Cumana *Costa*	½
Tellina donacina *L.*	½
*Tellina exigua *Poli*	½
Tellina incarnata *L.*	½
*Tellina nitida *Poli*	½
Tellina planata *L.*	½
*Tellina pulchella *L.*	½
Teredo navalis *L.*	1
*Thracia papyracea *Poli.*	½
*Venerupis irus *L.*	½
*Venus fasciata *Don.*	½
*Venus gallina *L.*	½
*Venus verrucosa *L.*	½

Pteropoda.

	Frc.
*Cleodora cuspidata *Q. G.*	1
Clionopsis Krohnii *Fr.*	1
*Creseis acicula *Rang.*	1
Cymbulia Peronii *Cuv.*	3-5
Hyalaea complanata *Ggb.*	2
Hyalaea tridentata *Lam.*	½
Pneumodermon mediterraneum *v. Ben.*	1-2
Tiedemannia neapolitana *v. Ben.*	3-5

Gasteropoda.

	Frc.
Actaeon tornabilis *L.*	½
Aeolis sp.	1-3
Aplysia depilans *L.*	½-3
Aplysia leporina *D. Ch.*	½-6
*Aporrhais pes pellecani *Poli.*	½
*Bulla hydatis *L.*	½
*Bulla striata *Brug*	½
Calyptraea chinensis *L.*	½
Capulus hungaricus *L.*	½
Cassidaria echinophora *L.*	½
Cassis sulcosa *Br.*	1
Cerithium conicum *Blv.*	½
Cerithium mediterraneum *Desh.*	½
Cerithium reticulatum *Costa*	½
*Cerithium scabrum *Oliv.*	½
*Cerithium vulgatum *Br.*	½
*Chiton marginatus *Penn.*	½
Chiton siculus *Gray.*	1
Chromodoris elegans *Cantr.*	1-5
Chromodoris villafranca *Risso*	1-5
Clanculus cruciatus *L.*	½
*Columbella rustica *L.*	½
*Columbella scripta *L.*	½
Conus mediterraneus *Brug.*	½
Coralliophila Meyendorffi *Calc.*	1
*Crepidula unguiformis *L.*	½
Cyclope neritoides *L.*	½
Cypraea lurida *L.*	½
Cypraea pyrum *Gml.*	½
Cypraea spurca *L.*	½
Defrancia purpurea *Mtg.*	½
Defrancia gracilis *Mont.*	½
*Dentalium entalis *L.*	½
Dentalium tarentinum *Lam.*	½

Digitized by Google

	Frc.
Dolium galea *L.*	3-10
Doridium aplysiaeforme *D. Ch.*	4-5
Doris tuberculata *Cuv.*	1-5
Emarginula elongata *Costa*	½
Euthria cornea *L.*	½
Fasciolaria lignaria *L.*	½
Fiona nobilis *Ald. & Han.*	1
Fissurella gibba *Phil.*	½
Fissurella graeca *L.*	½
Fusus rostratus *Olivi*	2
Fusus syracusanus *L.*	1-2
Gastropteron Meckelii *Kosse*	½
Haliotis tuberculata *L.*	½
Janus cristatus *D. Ch.*	1-2
Janthina bicolor *Menke*	1-3
*Littorina coerulescens *Lam.*	½
Marsenia spec.	1
Mitra corniculum *Lam.*	½
Mitra ebenus *L.*	½
Mitra tricolor *Gml.*	½
Mitrella scripta *L.*	½
*Murex brandaris *L.*	½
Murex cristatus *Blv.*	½
Murex Edwardsii *Payr.*	½
Murex erinaceum *L.*	½
*Murex trunculus *L.*	½
*Nassa corniculum *Lam.*	½
*Nassa incrassata *Str.*	½
*Nassa limata *Chemn.*	½
*Nassa mutabilis *L.*	½
Nassa prismatica *Br.*	½
*Nassa reticulata *L.*	½
Natica Dillwynii *Payr.*	½
Natica helicina *Br.*	½
Natica nitricata *Don.*	½
*Natica Josephinia *Risso*	½
*Natica millepunctata *Lam.*	½
*Neritina viridis *L.*	½
Notarchus neapolitanus *D. Ch.*	3
Ovula carnea *Poir.*	½
*Patella coerulea *Lam.*	½
Patella lusitanica *Lam.*	½
*Phasianella speciosa *Mühlf.*	½
*Philine aperta *L.*	½
Phyllirrhoe bucephalum *Per.*	2
*Pisania maculosa *Lam.*	½
Pleurobranchus aurantiacus *Risso*	½
Pleurobranchus testudinarius *Cantr.*	2-6
Pleurophyllidia lineata *L.*	2-3
Polycera quadrilineata *Ald. & Han.*	1
Purpura haemastoma *L.*	1
*Scalaria communis *L.*	½
Scalaria pseudoscalaris *Br.*	½
Scaphander lignarius *L.*	½-2
Solarium siculus *Cantr.*	1
Tethys leporina *Gml.*	2-15
*Triforis perversa *L.*	1
Tritonia tethydea *D. Ch.*	1-4
Tritonium corrugatum *Blv.*	2
Tritonium cutaceum *L.*	1
Tritonium nodiferum *Lam.*	3-10
Tritonium parthenopeum *Gub.*	3-5
Trochus Adansonii *Payr.*	½
Trochus articulatus *Lam.*	½
Trochus conulus *L.*	½
Trochus divaricatus *L.*	½
Trochus dubius *Pult.*	½
Trochus exasperatus *Penn.*	½
Trochus exiguus *Pult.*	½
Trochus fanulus *Gml.*	½
Trochus Fermonii *Payr.*	½
*Trochus granulatus *L.*	½
*Trochus Laugierii *Payr.*	½
*Trochus magus *L.*	½
*Trochus Richardii *Payr.*	½
*Trochus striatus *L.*	½
*Trochus turbinatus *L.*	½
*Trochus umbilicaris *L.*	½
Turbo rugosus *L.*	½
Turbo sanguineus *L.*	1
*Turritella communis *Risso*	½
Turritella triplicata *Br.*	½
Umbrella mediterranea *Lam.*	1-3
Vermetus gigas *Phil.*	1
Vermetus triqueter *Phil.*	½

Heteropoda.

Atlanta Peronii *Less.*	1
Carinaria mediterranea *Lam.*	5-8
Firoloides Desmarestii *Eyd. Soul.*	1
Pterotrachea coronata *Forsk.*	2-5
Pterotrachea mutica *Less.*	1

Cephalopoda.

Argonauta argo *L.*	5-10
Eledone Aldrovandi *D. Ch.*	1-6
Eledone moschata *Lam.*	1-6
Loligo Marmorae *Ver.*	2-5
Loligo todarus *D. Ch.*	5-30
Loligo vulgaris *Lam.*	2-5
Octopus macropus *Risso*	1-10
Octopus tetracirrhus *D. Ch.*	3-5
Octopus vulgaris *Lam.*	1-20
Ommastrephes sagittatus *Lam.*	1-3
(Philonexis catenulatus *Fér. Orb.*)	5-20
Rossia macrosoma *Fér. Orb.*	1-3
Sepia biserialis *Ver.*	1
Sepia officinalis *L.*	1-8
Sepiola Rondeletii *Fér. Orb.*	½-1
(Tremoctopus violaceus *D. Ch.*)	5-10

Brachiopoda.

*Argiope cuneata *Risso*	1
*Argiope neapolitana *Sc.*	1
Megerlea truncata *L.*	½-1
Terebratula vitrea *Lam.*	3
Terebratulina caput-serpentis *L.*	1

Digitized by Google

	Frc.
Tunicata.	
Ascidiae compositae.	
Amarucium gibbulosum *Sav.*	2
Amarucium roseum *della Valle*	1-2
Botrylloides Gascoi *della Valle*	1-2
Botrylloides rubrum *M. Edw.*	1-2
Botryllus aurolineatus *Giard.*	1-2
Botryllus violaceus *M. Edw.*	1-2
Circinalium concrescens *Giard.*	1
Clavellina Rissoana *M. Edw.*	1
Diazona violacea *Sav.*	2-5
Distoma Costae *della Valle*	1-2
Distoma Dellechiaiae *della Valle*	1-2
(Distoma Pancerii *della Valle*)	1-2
Fragarium areolatum *D. Ch.*	2-4
Leptoclinum candidum *della Valle*	1
Leptoclinum commune *della Valle*	1
Leptoclinum gelatinosum *Giard.*	1-2
Leptoclinum maculosum *M. Edw.*	1-2
*Perophora Listeri *Wiegm.*	1
Polycyclus Renieri *Lam.*	2-5
Pseudodidemnum Listerianum *M. Edw.*	1-2
Ascidiae simplices.	
Ascidia cristata *Risso*	1
Ascidia depressa *Alder*	1
(Ascidia fumigata *Grube*)	2
Ascidia mamillata *Cuv.*	1-2
Ascidia mentula *O. F. M.*	½-1
Ciona intestinalis *L.*	1-2
Cynthia microcosmus *Cuv.*	1
Cynthia papillosa *L.*	1-2
Molgula impura *Heller*	1
*Polycarpa glomerata *Alder*	1-5
Styela gyrosa *Hell.*	1-5
Ascidiae salpaeformes.	
Pyrosoma sp.	2-8
Thaliacea.	
Doliolum sp.	½-3
Salpa bicaudata (Kette)	3-8
Salpa fusiformis-runcinata *Cham.* (K.)	3-5
Salpa maxima-africana *Forsk.* (Kette)	3-10
Salpa maxima-africana (Solitaer)	2-5
Salpa mucronata-democratica *Forsk.* (Kette)	1-2
*Salpa mucronata-democratica (Sol.)	1
Salpa pinnata *Forsk.* (Kette)	3-8
Salpa pinnata (solitaer)	2-4
Salpa punctata (Kette)	3-5
Pisces.	
(Acanthias vulgaris *Bp.*)	5-10
(Acipenser sturio *L.*)	5-12

	Frc.
Alosa vulgaris *Val.*	2-4
*Alosa sardina *Risso*	1
Ammodytes tobianus *L.*	1
*Amphioxus lanceolatus *Yarr.*	1
Anguilla vulgaris *Flemm.*	1-10
(Anthias sacer *Bl.*)	1
Apogon rex mullorum *Cuv.*	1
Argentina sphyraena *L.*	2
Argyropelecus hemigymnus *Cocc.*	3-4
(Arnoglossus Boscii *Risso*)	4-5
(Arnoglossus Grohmannii *Bp.*)	2
Arnoglossus laterna *Walb.*	1
Atherina Boyeri *Risso*	1
Atherina hepsetus *L.*	1
Atherina mochon *C. V.*	1
Auxis Rochei *Risso*	5-12
Balistes capriscus *L.*	2-5
Belone acus *Risso*	1-2
Blennius gattorugine *Will.*	1-2
Blennius ocellaris *L.*	1-2
*Blennius pavo *C. V.*	1
*Blennius sphinx *C. V.*	1
Box boops *L.*	1-2
Box salpa *L.*	2-4
Brama Raji *Bl. Schn.*	5-12
Callionymus sp.	1
Capros aper *Lac.*	1-2
Caranx trachurus *Lac.*	1-3
(Carcharias glaucus *Rond.*)	20-50
Centriscus scolopax *L.*	2
Centrophorus granulosus *Bl. Schn.*	4-8
Cepola rubescens *L.*	1
(Chimaera monstrosa *L.*)	8-10
Chlorophthalmus Agassizii *Bp.*	1-2
Chrysophrys aurata *L.*	4-8
Citharus linguatula *L.*	2
Conger myrus *Art.*	2-10
Conger vulgaris *Cuv.*	2-15
Corvina nigra *Cuv.*	3-5
(Coryphaena hippurus *L.*)	8-15
(Coryphaena pelagica *Lac.*)	5-8
Crenilabrus griseus *L.*	1
Crenilabrus mediterraneus *L.*	1-4
Crenilabrus ocellatus *Forsk.*	1
Crenilabrus pavo *C. V.*	1-4
(Crenilabrus Roissali *Risso*)	1-2
*Crenilabrus rostratus *Bl.*	1
*Cristiceps argentatus *Risso*	1
Dactylopterus volitans *L.*	1-8
Dentex vulgaris *C. V.*	5-10
*Engraulis encrasicholus *L.*	1
Exocoetus volitans *L.*	5-8
Fierasfer acus *Brünn.*	1
Gadus minutus *L.*	1-4
Gobius cruentatus *Gm.*	1
Gobius jozo *L.*	1
*Gobius Lesueurii *Risso*	1
Gobius niger *L.*	1
*Gobius quadrimaculatus *C. V.*	1
Heliastes chromis *L.*	1
Helmichthys diaphanus *Costa*	2-3

Digitized by Google

	Frc.
Heptanchus cinereus *Raf.*	8–15
*Hippocampus brevirostris *Cuv.*	1
*Hippocampus guttulatus *Cuv.*	1
Julis Giofredi *Risso*	1
Julis turcica *Risso*	1
Julis vulgaris *Flem.*	1
Labrax lupus *Cuv.*	5–15
Labrus festivus *Risso*	1–5
Labrus merula *L.*	1–5
Labrus turdus *Bl.*	1–5
(Laeviraja oxyrhynchus *L.*)	5–15
Lepadogaster Rafinesqui *Costa*	1
Lepidopus caudatus *Euphr.*	10–20
Lichia amia *L.*	3–5
Lichia glauca *L.*	2–3
Lophius budegassa *Spin.*	2–8
Lophius piscatorius *L.*	2–20
Maena smaris *L.*	1–2
Maena vulgaris *C. V.*	1–2
Merlucius esculentus *Risso*	1–5
Motella communis *Cuv.*	2–3
Motella maculata *Costa*	5
Mugil capito *Cuv.*	3–5
Mugil cephalus *Cuv.*	3–8
Mugil chelo *Cuv.*	3–5
Mullus barbatus *L.*	1–3
Mullus surmuletus *L.*	1–3
Muraena helena *L.*	5–15
Mustelus laevis *M. H.*	5–20
Mustelus vulgaris *M. H.*	5–20
Myliobatis aquila *L.*	3–15
(Naucrates ductor *Bl.*)	5–8
Nerophis maculata *Raf.*	1
Nerophis ophidion *L.*	1
Oblata melanura *L.*	1–3
Ophidium barbatum *L.*	1
(Ophisurus serpens *L.*)	5–10
(Orthagoriscus mola *L.*)	20–30
Pagellus acarne *Cuv.*	2–3
Pagellus erythrinus *Cuv.*	2–5
Pagellus mormyrus *Cuv.*	1–2
Pelamys sarda *Bl.*	5–10
Peristedion cataphractum *C. V.*	1–4
Phycis blennioides *Bl. Schn.*	3–5
Phycis mediterraneus *Delar.*	3–4
Plagusia picta *A. Costa*	1
(Polyprion cernium *Val.*)	5–15
Pristiurus melanostomus *Raf.*	2–5
Raja asterias *M. H.*	2–5
Raja marginata *Lac.*	2–4
Raja miraletus *L.*	2–5
Rhomboidichthys mancus *Risso*	1
Rhomboidichthys podas *Del.*	1
(Rhombus maximus *Cuv.*)	10–20
Sargus annularis *L.*	1–4
Saurus lacerta *C. V.*	1–3
Scomber colias *L.*	2–5
Scorpaena porcus *L.*	1–5
Scorpaena scropha *L.*	1–5
Scyllium canicula *L.*	1–3
Scyllium catulus *M. H.*	5–10
(Sebastes imperialis *C. V.*)	2–4
(Seriola Dumerilii *Risso*)	3–5
Serranus cabrilla *L.*	1
Serranus gigas *Brünn*	5–20
*Serranus hepatus *L.*	1
Serranus scriba *L.*	1
Siphonostomus Rondeletii *Delor.*	1
Solea Kleinii *Risso*	1
Solea lascaris *Bp.*	1–3
Solea lutea *Risso*	1
Solea Mangilii *Risso*	1
Solea monochir *Bp.*	1
Solea ocellata *L.*	1
Solea vulgaris *Cuv.*	1–3
Sphyraena vulgaris *C. V.*	1–5
(Sphyrna zygaena *L.*)	30–50
(Spinax niger *Cloq.*)	3–5
Squatina angelus *Dum.*	5–20
(Stromateus fiatola *L.*)	10
Stromateus microchirus *Bp.*	1–3
*Syngnathus acus *Mich.*	1
Syngnathus phlegon *Risso*	1
Thynnus vulgaris *C. V.*	10–30
Torpedo marmorata *Risso*	1–5
Torpedo ocellata *Raf.*	1–5
Trachinus draco *L.*	2–4
Trachinus radiatus *C. V.*	3–5
Trachinus vipera *Cuv.*	2–3
(Trachypterus sp.)	8–30
Trigla aspera *Rond.*	1
Trigla corax *Bp.*	3–8
(Trigla cuculus *L.*)	2–5
Trigla lineata *L.*	2–5
(Trigla lyra *L.*)	2–6
(Trigla obscura *L.*)	3–5
Trygon pastinaca *L.*	2–4
Trygon violacea *Bp.*	3–20
Umbrina cirrhosa *L.*	5–10
Uranoscopus scaber *L.*	2–5
Xiphias gladius *L.*	10–20
Xyrichthys novacula *Cuv.*	1–2
Zeus faber *L.*	1–6

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

FOUND IN LIBRARY

SEP 301918

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03390 4700

Digitized by Google